

Impacto das Ciências Ambientais na Agenda 2030 da ONU

VOLUME II *Clusters temáticos*

Carlos Cioce Sampaio
Arlindo Philippi Junior
Maria do Carmo Sobral

Editores

Impacto das Ciências Ambientais na Agenda 2030 da ONU

VOLUME II *Clusters temáticos*

DOI 10.11606/9786587773537

Carlos Cioce Sampaio
Arlindo Philippi Junior
Maria do Carmo Sobral
Editores

Universidade de São Paulo
Instituto de Estudos Avançados
São Paulo
2023



UNIVERSIDADE
FEDERAL
DE PERNAMBUCO

CACiAmb
Coordenação de Áreas Científicas Ambientais



© 2023 INSTITUTO DE ESTUDOS AVANÇADOS
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO



“Esta obra é de acesso aberto. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte e a autoria e respeitando a Licença Creative Commons indicada”

Universidade de São Paulo

Reitor: Carlos Gilberto Carlotti Junior

Vice-Reitora: Maria Arminda do Nascimento Arruda

Instituto de Estudos Avançados – IEA

Diretor: Guilherme Ary Plonski

Vice-Diretora: Roseli de Deus Lopes

Produção e Realização

Instituto de Estudos Avançados – IEA / USP

Programa de Pós-Graduação Ambiente, Saúde e

Sustentabilidade – ProASaS / FSP / USP

Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento
Regional – PPGDR / FURB

Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e

Meio Ambiente – PRODEMA / UFPE

Editores

Carlos Alberto Cioce Sampaio

Arlindo Philippi Junior

Maria do Carmo Martins Sobral

Editoria Executiva

Amanda Silveira Carbone

Roberta Giraldi Romano

Apoio Científico Editorial

Amanda Silveira Carbone

Cláudia Terezinha Kniess

José Carmino Gomes Jr

Maiara Gabrielle de Souza Melo

Roberta Giraldi Romano

Valeska Cristina Barbosa

Valdir Fernandes

Apoio Institucional

Coordenação de Aperfeiçoamento de

Pessoal de Nível Superior (CAPES)

Coordenação de Área de

Ciências Ambientais da CAPES (CACiAmb)

Pró-Reitoria de Pós-Graduação – PRPG / USP

Faculdade de Saúde Pública – FSP / USP

Universidade Regional de Blumenau (FURB)

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Produção Editorial

Edu Ambiental Serviços

Soraia Fernandes

**Catálogo na Publicação
Divisão de Gestão de Tratamento da Informação da
Agência de Bibliotecas e Coleções Digitais da USP**

Impacto das ciências ambientais na Agenda 2030 da ONU : volume
II [recurso eletrônico] / editores Carlos Cioce Sampaio, Arlindo
Philippi Junior, Maria do Carmo Sobral – São Paulo: Instituto
de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo, 2023.
520 p. : il.

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-87773-53-7

DOI 10.11606/9786587773537

1. Ciência ambiental 2. Ensino superior 3. Desenvolvimento
sustentável 4. Organização das Nações Unidas 5. Agenda 2030
I. Sampaio, Carlos Alberto Cioce II. Philippi Junior, Arlindo
III. Sobral, Maria do Carmo Martins.

CDD – 333.715



CONSELHO EDITORIAL

Adriana Marques Rossetto (UFSC), Amanda Silveira Carbone (IEA-USP), Arlindo Philippi Junior (IEA/FSP/USP), Carlos Alberto Cioce Sampaio (FURB, IEA-USP), Claudia Terezinha Kniess (UNIFESP, USJT), Débora Sotto (IEA-USP), Dimas Floriani (UFPR), Edson Eyji Sano (UEFS), Gérsica Moraes Nogueira da Silva (SESC-PE, UFPE), Iransé Oliveira Silva (UniEVANGÉLICA), Isabel Jurema Grimm (ISAE), Jairo Lizandro Schmitt (UFAL), Jarcilene Silva de Almeida (UFPE), João Carlos Nabout (UEG), José Arnaldo Frutuoso Roveda (UNESP), José Carmino Gomes Jr (USJT), Joselisa Maria Chaves (UEFS), Kátia Viana Cavalcante (UFAM), Leandro Gonçalves Oliveira (UFG), Liliana Pena Naval (UFT), Liliane Cristine Schlemer Alcântara (UFMT, UNEMAT), Maiara Gabrielle de Souza Melo (IFPB), Marcelo Limont (UP), Márcia Aparecida da Silva Pimentel (UFPA), Marcos Silveira Buckeridge (IEA/IB/USP), Maria da Penha Vasconcellos (FSP/USP), Maria do Carmo Martins Sobral (UFPE), Mario Augusto Gonçalves Jardim (MPEG), Mary Dias Lobas de Castro (UMC), Oklinger Mantovaneli Júnior (FURB), Patrícia Bilotta (UNISUAM), Raquel Panke (PUCPR), Roberta Giraldo Romano (UFPR), Rodrigo Affonso de Albuquerque Nóbrega (UFMG), Sandra Dalila Corbari (UEPG), Sandro Dutra e Silva (UniEVANGÉLICA, UEG), Sônia Maria Viggiani Coutinho (FSP/USP), Tadeu Fabrício Malheiros (USP), Tatiana Tucunduva Phillippi Cortese (IEA-USP, UNINOVE), Thiago Edwiges (UTFPR), Valdir Fernandes (UTFPR), Valeska Cristina Barbosa (UFAM), Vânia Gomes Zuin (UFSCar), Wanda Maria Risso Günther (USP), Wania Duleba (USP), Washington de Jesus Sant'Anna da Franca Rocha (UEFS), Werônica Meira de Souza (UFRPE)



SUMÁRIO

Prefácio	8
<i>Paulo Jorge Parreira dos Santos</i>	
Prefácio	9
<i>Rodrigo Calado e Adenilso Simão</i>	
Apresentação	11
<i>Arlindo Philippi Junior, Carlos Alberto Cioce Sampaio e Maria do Carmo Martins Sobral</i>	

Parte I

Capítulo 1	
Indicadores ecossocioeconômicos de impactos na avaliação da pós-graduação ...	14
<i>Liliane C. S. Alcântara, Carlos Alberto Cioce Sampaio, Maria do Carmo Martins Sobral e Arlindo Philippi Junior</i>	
Capítulo 2	
Divulgação científica nas ciências ambientais: o que não é conhecido não é valorizado	50
<i>Valdir Fernandes</i>	
Capítulo 3	
Processo de formação de clusters para integração de programas de pós-graduação na Área de Ciências Ambientais	75
<i>Amanda Silveira Carbone, Roberta Giraldi Romano, Cláudia Terezinha Kniess, Gérsica Moraes Nogueira da Silva, José Carmino Gomes Junior, Maiara Gabrielle de Souza Melo, Valeska Cristina Barbosa, Carlos Alberto Cioce Sampaio, Maria do Carmo Martins Sobral e Arlindo Philippi Junior</i>	

Parte II

Capítulo 4

Sustentabilidade e interdisciplinaridade: contribuições para a Agenda 2030

[Cluster 1]98

*Cristiane Gomes Barreto, Márcia Aparecida Andreazzi, Rafael Metri, Fabian Sá,
Jesse Pavao e José Luiz de Andrade Franco*

Capítulo 5

Integração e impactos sociais de programas de pós-graduação na Área de

Ciências Ambientais [Cluster 2].....121

Paulo Antonio de Almeida Sinisgalli, Lucimar Pinheiro Rosseto e Giovana Galvão Tavares

Capítulo 6

Impacto social de programas de pós-graduação em Ciências Ambientais: características e reflexões [Cluster 3].....139

*Vânia Galindo Massabni, Ana Paula Milla dos Santos Senhuk, Ibraim Fantin-Cruz,
Isabel Jurema Grimm, Luiz Felipe Silva e Rosemary Matias*

Capítulo 7

Interdisciplinaridade, impacto acadêmico e relevância social das Ciências

Ambientais [Cluster 4]169

*Fausto Miziara, Sônia Carvalho Ribeiro, Claudia Guimaraes Camargo Campos, Juliano César
Marangoni, Gilmar Wanzeller Siqueira, Jader Lugon Junior e Denilson de Oliveira Guilherme*

Capítulo 8

Atuação de programas de pós-graduação em Ciências Ambientais com relação aos ODS [Cluster 5]187

*Laura De Simone Borma, Gabriela Azevedo Couto, Patrícia Maria Dusek, Marcelo Rollnic,
Sheyla Varela Lucena, Gustavo Arcoverde e Valeska Cristina Barbosa*

Capítulo 9

Caminhos para uma atuação transformadora na Área de Ciências Ambientais

[Cluster 6]211

*Ana Paula Bortoleto, Aline Maria Meiguins de Lima, Frederico Yuri Hanai, Leonardo Biral,
Margareth M. C. Queiroz, Marcos Fernandez, Nyamien Yahaut Sebastien, Oscar Mitsuo
Yamashita e Rosa Forniga*

Capítulo 10

Rede de formação de mestres e doutores em Ciências Ambientais em biomas brasileiros [Cluster 7]237

*Áurea Regina Alves Ignácio, Carlos Rodrigues Pereira, Inajá Francisco de Sousa e
Wilkinson Lopes Lázaro*

Capítulo 11

Diagnóstico e perspectivas de programas de pós-graduação em Ciências

Ambientais à luz dos ODS [Cluster 8]259

*Fábio de Oliveira Matos, Ana Cristina Petry, Gilmar Clemente Silva, Joel Dias da Silva,
Maurício Mussi Molisani e Regina Lúcia Félix de Aguiar Lima*

Capítulo 12

Avanços e desafios da pós-graduação em Ciências Ambientais: vinculações e aderências à Agenda 2030 [Cluster 9].....	271
<i>Viviane Souza do Amaral, Cibele Soares Pontes, Tania Pereira Christopoulos, Sonia Regina Paulino, João Carlos Nabout, Leandro Bezerra de Lima, Fabricio Moreira Sobreira, Carlos Eduardo S. C. P. da Cunha e Gesinaldo Atafê Cândido</i>	

Capítulo 13

Construindo pontes entre programas de pós-graduação e a Agenda 2030 [Cluster 10].....	308
<i>Joselisa Maria Chaves, Marcelo dos Santos Targa, Carlyle Torres Bezerra de Menezes, Robson dos Santos, Paulo Fortes Neto, William de Moura Aguiar e Marjorie Csekö Nolasco</i>	

Capítulo 14

Sociedade, natureza e tecnologia: contribuições para a Agenda 2030 [Cluster 11].....	325
<i>Neli Teresinha Galarce Machado, Eduardo Périco, Liz Girardi Muller, Kellen Lagares Ferreira Silva, Carla Simone Seibert, Maria de Fátima Ximenes, Wellington Hannibal, Elis Regina de Morais, Jomar Gomes Jardim e Andrea Carla Dalmolin</i>	

Capítulo 15

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no contexto dos biomas brasileiros: o papel da pós-graduação em Ciências Ambientais [Cluster 12].....	351
<i>Marcus Polette, Alba Regina Azevedo Arana, Luís Otávio Bau Macedo, Rafael Loverde e Renata Ruaro</i>	

Capítulo 16

Contribuição das Ciências Ambientais para a Agenda 2030 na perspectiva da transversalidade dos recursos hídricos [Cluster 13].....	384
<i>Daniela Müller de Quevedo, Lucia Helena Gomes Coelho, Eliane Guaraldo, Jefferson Nascimento de Oliveira e Katyuscya Veloso Leão</i>	

Capítulo 17

Diálogos sociotecnológicos com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no contexto da pós-graduação em Ciências Ambientais [Cluster 14].....	411
<i>Admilson Írio Ribeiro, Clarissa Bueno Wandscheer, Mario Sergio Michaliszyn, Diomar Augusto de Quadros, Cíntia Mara Ribas de Oliveira, Julia Clarinda Paiva Cohen e Cláudia Terezinha Kniess</i>	

Parte III

Capítulo 18

Destaque territorial e redes semânticas: instrumentos de avaliação de impacto da pós-graduação na sociedade.....	440
<i>Patricia Bilotta, Rodrigo Affonso Albuquerque Nobrega, Sônia Maria Carvalho Ribeiro, José Arnaldo Frutuoso Roveda, Valeska Cristina Barbosa, Isabel Jurema Grimm, Washington de Jesus S. da Franca Rocha, Joselisa Maria Chaves e Rodrigo Nogueira de Vasconcelos</i>	

Capítulo 19

**Desenvolvimento de algoritmo computacional para avaliação
da adoção dos ODS na pós-graduação em Ciências Ambientais..... 459**

*Cláudia Terezinha Kniess, Sônia Maria Carvalho Ribeiro, José Carmino Gomes Junior,
Marise Barreiros Horta, Maiara de Souza Melo, Patricia Bilotta, Joselisa Maria Chaves,
Valeska Cristina Barbosa, Rodrigo A. de Albuquerque Nóbrega, Maria do Carmo Martins
Sobral, Carlos Alberto Cioce Sampaio e Arlindo Philippi Junior*

Capítulo 20

**Comunicação dos ODS à sociedade nas páginas institucionais de programas
de pós-graduação em Ciências Ambientais 473**

Felipe Fernandez, Leila Dal Moro e José Baltazar S. Osório de Andrade Guerra

Posfácio 506

Dos Editores 508

Dos Autores..... 510



PREFÁCIO

O livro “**Impacto das Ciências Ambientais na Agenda 2030 da ONU: Volume II**”, reflete o comprometimento e o diálogo da comunidade da Área de Ciências Ambientais (CiAmb) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) na descrição de uma avaliação do impacto da pós-graduação na sociedade. Trata-se de um trabalho original, construído a partir de *clusters* temáticos compostos por programas da Área, visando respostas a questões que afligem a sociedade, à luz dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Com sua característica inter-transdisciplinar e participativa, essa iniciativa constitui uma ação que certamente contribui com o Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG), por apresentar um conjunto de esforços sistêmicos no contexto da CiAmb/CAPES para aprimorar a avaliação do **impacto na sociedade**.

Destaca-se que a construção de uma cultura da sustentabilidade para as gerações atual e futura envolve formulação, fomento e implementação de políticas públicas nos planos educacional e científico institucionalizados, que revelem preocupações intersetoriais e sistêmicas, no âmbito nacional e internacional, considerando as conexões entre ambiente e sociedade. Espera-se que esta obra, como parte do conjunto de esforços que vêm sendo empreendidos pelas áreas de avaliação da pós-graduação, permita balizar a partir de suas visões o desenvolvimento sustentável do país.

Prof. Dr. Paulo Jorge Parreira dos Santos
Diretor de Avaliação da CAPES



PREFÁCIO

*Uma ideia se materializa quando
pessoas acreditam e promovem sua realização.*

O Volume II do livro **Impacto das Ciências Ambientais na Agenda 2030 da ONU**, organizado pelos professores Carlos Aberto Cioce Sampaio, da Universidade Regional de Blumenau (FURB); Arlindo Philippi Jr, da Universidade de São Paulo (USP); e Maria do Carmo Martins Sobral, da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), revela o esforço inovador de grupo de pesquisadores do IEA/USP, em conjunto com os Coordenadores dos programas de pós-graduação da Área de Ciências Ambientais da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), para caracterizar a produção de conhecimento relevante para a promoção do desenvolvimento sustentável.

A Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU) abre oportunidades para a academia comunicar à sociedade os avanços realizados e os desafios enfrentados para consolidação dos espaços acadêmicos como fórum de propostas articuladas para atendimento das demandas da sociedade.

A USP vem, sistematicamente, inserindo os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) nas ações desenvolvidas em nível de ensino, pesquisa e extensão, assim como nas instâncias de gestão

da Universidade. Temos convicção de que esse caminho fortalecerá a pós-graduação na USP, cada vez mais comprometida com a melhoria da qualidade de vida no planeta.

Parabenizamos a todos que participaram do projeto editorial deste livro, que, com certeza, contribuirá para o fortalecimento do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG).

Neste contexto, convidamos a todos para a leitura desta obra e para a reflexão sobre seus resultados, com particular atenção às proposições relacionadas aos processos e indicadores direcionados à incorporação, pela sociedade, dos frutos de sua atuação científica em prol do desenvolvimento sustentável.

Prof. Dr. Rodrigo Calado
Pró-Reitor de Pós-Graduação
Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Adenilso Simão
Pró-Reitor Adjunto de Pós-Graduação
Universidade de São Paulo



APRESENTAÇÃO

Este segundo volume do livro “**Impacto das Ciências Ambientais na Agenda 2030 da ONU**”, publicado pelo Instituto de Estudos Avançados (IEA) da Universidade de São Paulo (USP), representa a continuação de esforços do Grupo de Trabalho “Impacto de Programas de Pós-Graduação na Sociedade”. Composto por docentes de diversas universidades brasileiras, o grupo tem pensado em estratégias para melhor relacionar mérito científico com benefícios à sociedade. Desse modo visa materializar em indicadores, ações, instrumentos, políticas, legislações e intervenções sociais dos programas de pós-graduação da Área de Ciências Ambientais da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Em seus vinte capítulos, a obra contou com a participação de 110 autores de 64 instituições. Os capítulos que tratam da formação de *clusters* temáticos envolveram 75 programas de pós-graduação de 57 instituições. As temáticas refletem a natureza interdisciplinar das ciências ambientais e dos programas da Área, abordando: recursos naturais; sociedade e desenvolvimento; gestão e políticas públicas; e tecnologias, no contexto do alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Resultam, portanto, da complementaridade de linhas de pesquisa e de atuação de programas acadêmicos e profissionais, bem

como de parcerias estabelecidas, considerando as cinco regiões geográficas do país.

O livro se organiza em três partes: a Parte I traz três capítulos conceituais, abordando respectivamente, o estado da arte da avaliação de impacto da pós-graduação, seus avanços, potenciais e desafios, como um aspecto importante do atual estágio de desenvolvimento científico. Ato contínuo, o capítulo dois trata da importância da divulgação científica como atividade fundamental para valorização da ciência na sociedade, instrumento relevante para seu reconhecimento. O terceiro capítulo apresenta o processo de construção dos *clusters* temáticos, detalhando sua metodologia e lógica, introduzindo os capítulos referentes aos trabalhos de cada *cluster*, que compõem a Parte II.

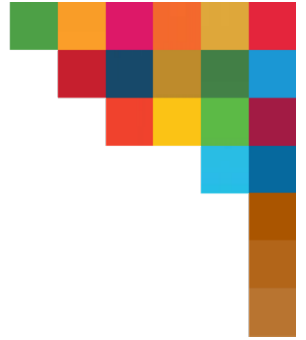
Na Parte II estão condensados os esforços de articulação e de trabalho em rede, em prol de interesses comuns com base nos ODS da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU). Evidencia métodos, interesses territoriais, temáticos e articulações diversificadas. São 14 capítulos que retratam esse trabalho articulado. Cada capítulo está estruturado por um diagnóstico do *cluster*, seguido de proposições de trabalho conjunto para atividades de ensino, pesquisa e extensão. As propostas dos 14 *clusters* temáticos podem se constituir, no seu conjunto, referência para políticas públicas que promovam atividades integradas à luz dos ODS.

A Parte III é composta por três capítulos que trazem reflexões e debates a partir de estudos de caso, abordando análise de destaque territorial e redes semânticas, tendo em vista avaliação de impacto da pós-graduação na sociedade; o desenvolvimento de algoritmo computacional para avaliação da adoção dos ODS na pós-graduação em Ciências Ambientais e divulgação à sociedade da incorporação desses ODS pelos programas de pós-graduação por meio de suas páginas institucionais.

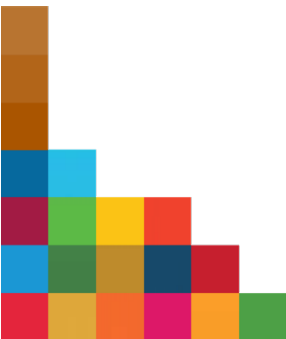
Por fim, cabe destacar que desdobramentos de todo esse esforço estão em curso, mantendo um processo virtuoso de trabalho que possa incorporar transformações que atendam aos interesses maiores do país.

Arlindo Philippi Junior
Carlos Alberto Cioce Sampaio
Maria do Carmo Martins Sobral

Editores



Parte I



Indicadores ecossocioeconômicos de impactos na avaliação da pós-graduação



Liliane C. S. Alcântara (UFMT/UNEMAT)
Carlos Alberto Cioce Sampaio (FURB/USP)
Maria do Carmo Martins Sobral (UFPE)
Arlindo Philippi Junior (USP)

1

INTRODUÇÃO

A formação em pós-graduação se insere em uma agenda pública, como instrumento de desenvolvimento. No caso brasileiro, principalmente na formação humana e produção de ciência e tecnologia. A universidade brasileira tem seu alicerce no princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, sendo a extensão caracterizada por ações voltadas à sociedade, na solução de seus problemas. Essa concepção apresenta características singulares que as universidades brasileiras desenvolveram, que vão além de simplesmente transmitir e produzir conhecimento, se inserindo nas complexidades e ambiguidades da sociedade, formando uma rede de articulação social, tornando-se única em cada espaço territorial no qual se encontra.

O processo de avaliação de programas *stricto sensu*, no Brasil, é realizado em dois momentos: na submissão (entrada) de propostas de cursos novos (APCN) e na avaliação periódica de programas (permanência). As avaliações de entrada e permanência são realizadas por membros representantes da comunidade acadêmica para cada área de avaliação. Na avaliação de entrada é atribuída recomendação de aprovação e não aprovação das propostas novas. Na avaliação de permanência são atribuídas notas aos programas em uma escala de 1 a 7, reservando-se as notas 6 e 7 para os cursos de excelência e que tenham curso de doutorado. A análise de mérito é realizada a partir de diretrizes e normas estabelecidas pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) em consonância com a Política Nacional de Pós-Graduação (BRASIL, 2020).

O Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG) considera programas “excelentes” aqueles que receberam notas “5”, “6” e “7” e consolidados nota “4”. O SNPG sinaliza a importância de cursos estratégicos territorialmente, quando, por exemplo, são únicos em regiões chamadas isoladas. A excelência pode ser atribuída pela relevância significativa do conjunto da infraestrutura, professores e alunos que conseguem produzir produtos técnicos¹ e bibliográficos (trabalhos apresentados em eventos, artigos publicados em periódicos, capítulos e livros), dissertações de mestrado ou teses de doutorado. Esses produtos são importantes para a formação dos discentes e para o avanço da ciência, o que caracteriza a relevância de um programa de pós-graduação (PPG). Em outras palavras, um programa pode ser relevante para o SNPG ou para uma Área, mas isso pode ser insuficiente para que a sociedade perceba tal importância, talvez por não ocasionar, ao seu ver, melhoria direta na sua qualidade de vida.

Como resposta à crítica que normalmente o SNPG recebe ao longo dos anos, vem se consolidando a proposta de uma avaliação multidimensional no âmbito do Conselho Técnico Científico da Educação Superior (CTC-ES) (BRASIL, 2019a). Há evidências que o SNPG vem se adaptando às demandas mais recorrentes que criam alternativas ao que se conhece como “produtivismo”. Termo este que sugere que a produção bibliográfica se tornou um fim em si

1 No último relatório produzido pela CAPES sobre o tema, detalhou-se 23 produtos técnicos (BRASIL, 2019c).

mesmo. No entanto, ainda é preliminar o conjunto de indicadores de uma avaliação multidimensional, que possibilita mensurar a relevância e impactos ecossocioeconômicos² (SAMPAIO et al., 2021) dos PPG.

Quando se correlaciona desenvolvimento e educação superior, surge uma questão de pesquisa: como avaliar sistematicamente (no sentido de mensurar) o ensino de pós-graduação, enquanto promotor do desenvolvimento? Diante deste contexto, evidencia-se a seguinte problemática: Como conceber um conjunto de indicadores de sustentabilidade de maneira a dar conta dos desafios econômicos e socioambientais na sociedade em vulnerabilidade? Neste contexto, tem-se como escopo avançar na construção do estado da arte destes impactos, na ocasião que se procura promover um desenvolvimento territorializado sustentável.

Apresenta-se como principal justificativa a necessidade de dimensionar indicadores que representem de fato a realidade destes programas, quando avaliados pela CAPES, a cada quadriênio. Diante do exposto, o objetivo deste artigo é apresentar uma proposta de indicadores de impactos ecossocioeconômicos para avaliação da pós-graduação. Metodologicamente, trata-se de uma pesquisa descritiva com revisão sistemática da literatura no recorte temporal de 2013 a 2023, nas bases de dados através do Portal de Periódico da CAPES: *Scielo*, *Scopus* e *Web of Science*. A análise multidimensional dos descritores foi realizada por meio do *software* IRaMuTeQ, permitindo analisar e realizar uma interpretação textual, selecionando variáveis que apresentaram correlação de satisfatores em categorias (ambiental, sociocultural e econômico). Ao final se faz uma proposta de indicadores de impactos ecossocioeconômicos passíveis de subsanciar uma sociedade integrada à natureza e resiliente a crises econômicas e ecológicas.

2 A compreensão de impactos ecossocioeconômicos remete à sistematização das dimensões mais recorrentes de sustentabilidade, ou seja, ecológico, social e econômico, no entanto, cada uma delas devidamente complementadas por seus pares, o que diminui o risco de perda de sistemismo e complexidade quando se individualiza tais aspectos. Neste sentido, enfatizam-se a dimensão ecológica e as imbricações com a socioeconomia, a dimensão econômica e as imbricações com a socioecologia, e a dimensão social e as imbricações com a economia e o ambiente (SAMPAIO; ALVES, 2019).

IMPACTOS DOS PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO

Os PPG, enquanto estruturas organizacionais (Figura 1), se constituem a partir de (i) entradas, que se espera que tenham relevância e que possibilitam eficiência ao SNPG e (ii) saídas, que sejam relevantes, que resultem em eficácia ao SNPG, que possam produzir impacto efetivos à sociedade. Para melhor aclarar tal questão, define-se formativamente a primeira categoria de análise: “impacto” dos PPG à sociedade, como benefício percebido pela sociedade. Aplicando o conceito expedito para a questão inicial de pesquisa, a sociedade percebe os benefícios que os PPG ocasionam (SAMPAIO et al., 2021).

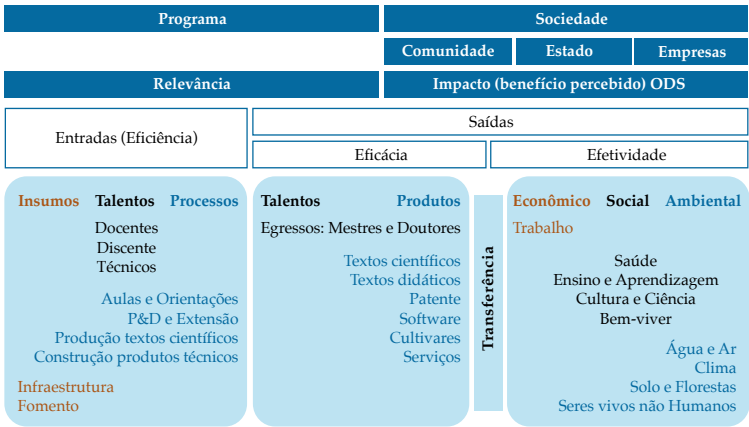


Figura 1 - Impactos Ecosocioeconômicos dos PPG à Sociedade

Fonte: Sampaio et al. (2021).

Ressalta-se que a maioria dos programas se localiza nas cidades, sobretudo das regiões ditas mais desenvolvidas, 43% no Sudeste e 22% no Sul (BRASIL, 2021). Particularmente, quando se refere aos programas de excelência, o Sudeste conta com 61% deles e o Sul, com 23% (BRASIL, 2019e). Aprofundando a relação entre relevância e impacto, iniciada anteriormente, um programa de excelência pode ter relevância para o SNPG. No entanto, a sociedade consti-

tuída basicamente por três atores sociais, comunidades (indivíduos territorializados), Estado e empresas, não necessariamente percebe essa relevância atribuída como benefício para ela (BRASIL, 2019b).

As entradas, como se apresentam na Figura 1, são compostas por (a) insumos – infraestrutura do próprio programa e fomento, por exemplo; (b) talentos (capital humano) – discentes, técnicos e docentes; e (c) processos – tais como aulas e orientações, pesquisa & desenvolvimento (P&D) e extensão, produção de textos científicos e elaboração de produtos técnicos e tecnológicos. Como anteriormente referido, as saídas dos programas são eficazes quando elas resultam relevância. Essas são congregadas por (d) talentos – discentes que se tornaram egressos, mestres e doutores, do programa e; (e) produtos – bibliográfico e produtos técnicos (como exemplo: patentes, *softwares* e cultivares³) e serviços, além de outros resultados concretos realizados (SAMPAIO et al., 2021).

Além de serem eficazes, as saídas podem também ocasionar efetividade, ou seja, impactos à sociedade, com reflexos positivos nas cidades, no campo, etc. Essas podem ser dimensionadas a partir de aspectos econômicos (f) por meio da geração de trabalho por exemplo; sociais (g) promoção da saúde, ensino e aprendizagem, cultura e ciência, e bem viver; ambiental (h) água e ar, clima, solo e floresta, e seres vivos não humanos (ALCÂNTARA; SAMPAIO, 2019; 2020). Uma linha de prospecção para medir impacto são os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 das Nações Unidas (GOMES JR. et al., 2023; SAMPAIO et al., 2020; SAMPAIO et al., 2021).

A relevância dos PPG é fator preponderante para resultar impacto à sociedade, mesmo porque é contraproducente transferir conhecimento⁴ quando ele não é qualificado, podendo inclusive ser negativo ou ainda doloso à sociedade. Quando se refere ao impacto, designa-se como métrica para avaliar resultados positivos (*output*) que um PPG ocasionou à sociedade (HEFCE, 2015). De maneira a propor uma definição de relevância, atribui-se os esforços de um PPG para qualificar seus processos, de maneira a garantir produtos

3 Refere-se a cultivos agroalimentares.

4 Entende-se por mecanismo de transferência o conjunto de atividades e processos na forma de um instrumento ou protocolo formalizado utilizado como modo de operação pelo programa de PG para que a sociedade possa usufruir dos produtos e tecnologias desenvolvidos no âmbito da pós-graduação (BRASIL, 2019b).

de excelência que atendem aos demandantes externos, ou seja, à sociedade (BRASIL, 2019b).

Segundo a Direção Geral de Pesquisa da Comissão Europeia, os impactos sociais podem repercutir positivamente, no sentido de promover qualidade de vida, estimular políticas públicas mais adequadas às demandas sociais, influenciar desenvolvimento de novas abordagens e debates sobre assuntos de interesse social, encorajar mudanças coletivas de atitude, comunicar avanços no conhecimento, entre outras possibilidades (EUROPEAN COMMISSION, 2010). Por isso, a mensuração e avaliação do impacto social decorrente de investimentos financeiros e talentos humanos aplicados em pesquisas acadêmicas que têm sido objeto de vários estudos (DONOVAN, 2008; FURTADO et al., 2009; PENFIELD et al., 2014; SPAAPEN; DROOGE, 2011). Todavia, não há consenso sobre a metodologia mais adequada a esse propósito (DONOVAN, 2008; REF, 2014). Alguns autores consideram essa uma difícil tarefa, pois há risco de criar mecanismos que interfiram na dinâmica da produção do conhecimento, por exemplo, por meio da inserção de métricas que estimulam a competitividade em prejuízo da cooperação (DIAS SOBRINHO, 2004) e pressão pelo cumprimento de critérios quantitativos em detrimento da qualidade da produção científica (SPAGNOLO; SOUZA, 2004).

INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE: IMPACTOS PARA A EDUCAÇÃO

Conforme Quiroga (2001), os países chamados desenvolvidos avançaram em termos de desenho e implementação de indicadores de sustentabilidade. Neste sentido, destacam-se o Canadá – *Indicators and Assessment Office*; Reino Unido – *Indicators of Sustainable Development for the United Kingdom*; Holanda – *Measuring Environmental Progress*; Nova Zelândia – *Environmental Performance Index (EPI)*; e Suécia – *Green Headline Indicators*. Na América Latina iniciativas de sustentabilidade relevantes: *Indicadores de Desarrollo Sostenible*, México; *Sistema de Indicadores de Desarrollo Sostenible (SIDES)*, Costa Rica; *Sistema de Indicadores de Desarrollo Sostenible (SIDES)*, Chile; *Sistema de Información Ambiental (SIA)*, Bolívia; *Programa de Trabajo de*

Desarrollo Sostenible do Ministerio de Medio Ambiente, Barbados; Sistema de Información Ambiental Nacional, Argentina.

Pode-se citar indicadores no âmbito de desenvolvimento sustentável: Comissão de Desenvolvimento Sustentável (CDS) da Organização das Nações Unidas (ONU); Iniciativas individuais nacionais de indicadores ambientais em países líderes (Canadá, Nova Zelândia e Suécia); indicadores de Desenvolvimento Sustentável que congregam índice (IBES, LPI, ISA, Pegada Ecológica); indicadores monetizados de capital humano, natural e social do Banco Mundial (riqueza real e poupança genuína); compilação de indicadores ambientais da Divisão de Estatísticas da ONU, da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), da Agência Ambiental Europeia e da Eurostat (Oficina Estatística da União Europeia); reporte anual do Instituto Worldwatch “Vital Signs” e iniciativas de Reporte periódico sobre os Recursos Naturais do *World Resources Institute*; profusão crescente de iniciativas de Indicadores Locais e Setoriais de Sustentabilidade (QUIROGA, 2001).

Ressaltam-se, ainda, índices relevantes na área social, como o Índice de Bem-Estar Social (IBS), iniciativa de Mahub ul Haq, Max Neef, Dharam Ghai, Meghnad Desai, Hazel Henderson; Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) (PNUD, 2019), Amartya Sen, Doyal e Gough (SEN, 2000); Desenvolvimento à Escala Humana de Max-Neef, Elizalde e Hopenhaym (1991); Happy Planet Index (HPI), criado pela Fundação Nova Economia. No Brasil, atendendo uma demanda mundial de qualidade, cabe destacar a norma da ABNT PR 2030 – Ambiental, Social e Governança (ESG), oferecendo material orientativo, conceitos, diretrizes e modelo de avaliação e direcionamento para organizações (ABNT, 2022). Suas diretrizes estão alinhadas aos ODS.

Constata-se que em nível mundial há atenção especial no que se refere à formação de talentos humanos nas distintas esferas do desenvolvimento social; o avanço acelerado da ciência e da tecnologia impõe a superação permanente dos profissionais a favor de um desempenho que atenda às exigências atuais e futuras (CARRERA; MESA; PADILLA, 2022). Neste escopo, a Agenda 2030 que compreende os ODS, aprovada pela Assembleia Geral das Nações Unidas, tem como um dos seus 169 objetivos principais a educação (ONU, 2015).

Ainda que desenvolvimento, e de certa forma a educação, sejam temas que se remetem a uma categoria teórica, pretensamente

como modelo ideal, ambos os conceitos reúnem conjuntos de elementos que sugerem uma categoria operativa, isto é, sugerem uma aplicação em uma dada realidade (SEN, 2000). É nesta perspectiva, em certo sentido do mundo da vida habermasiano, que desenvolvimento (sustentável, sustentado e includente) (SACHS, 2004) e educação (superior), como dois temas-chave devem ser tratados. Desenvolvimento pode ser compreendido sinteticamente como “o bem viver no território”, no qual se pressupõe promover a qualidade de vida (QV) das pessoas, a partir de três macro dimensões bem difundidas: ecológica, social e econômica, que resultam no termo ecossocioeconomias. No entanto, estas têm que estar interconectadas sistemicamente de maneira a garantirem que as gerações futuras tenham o mesmo direito à QV que a atual (ALCÂNTARA; SAMPAIO, 2019; 2020).

Para Carrera, Mesa e Padilla (2022), a pós-graduação produz transformações conceituais importantes para mestrandos e doutorandos e mudanças em seus modos de atuação, que transcendem o mero espaço acadêmico. Por isso, na avaliação do impacto se devem definir as dimensões e indicadores utilizados de acordo com o entorno que refletem as transformações que os programas produzem não só nos estudantes de pós-graduação e egressos, mas na sociedade, onde se produzem as pesquisas. Neste contexto, os PPG possuem um papel preponderante na compreensão das causas e consequências das mudanças ambientais e no desenvolvimento de soluções eficazes, justas e sustentáveis, necessárias na formulação de políticas inovadoras e no estímulo das transformações sociais necessárias para a construção de um futuro mais sustentável frente aos desafios do antropocentrismo e das mudanças climáticas. Para Cruz-Baranda e García-Quiala (2012, p. 20-21),

[...] um processo de pós-graduação verdadeiramente integrado à sociedade deve ser capaz de envolver os profissionais [...] gerar reconhecimentos claros de metas e compromissos que lhes permitam ascender razoavelmente em seu desenvolvimento. A identificação com clareza da participação universitária com uma responsabilidade social em seu entorno, onde as necessidades sociais se constituam em motivação de suas ações, garanta uma sensibilização oportuna de todos os atores de seus processos. Daí a importância que faz que as instituições assumam o papel que desempenham neste contexto, sem perder de vista a razão essencial da universidade.

Dada a importância dos impactos humanos no planeta, centros de educação começam a se engajar no tema. Fonseca e Bursztyn (2007, p. 184) indicavam que a assimilação do desenvolvimento sustentável é um processo que carece de “educação, conscientização, ampliação das certezas científicas sobre os riscos ambientais e aumento da sensibilidade ecológica, o que só se produz mediante esforços de longo prazo”, apesar do caráter emergencial da crise. O potencial transformador do desenvolvimento sustentável depende do reconhecimento das desigualdades e direitos (justiça) e abertura a visões de progresso não modernas, como a de comunidades tradicionais (SPRINGETT; REDCLIFT, 2015).

Conforme Cruz-Baranda e García-Quiala (2012), a pertinência da pós-graduação se dá pelas respostas que resultam de suas atividades às necessidades de desenvolvimento econômico e social do território e do país

[...] a partir da integração da universidade e as entidades produtivas e de serviços, cujos profissionais demandam da superação permanente para a solução dos problemas científicos, tecnológicos e artísticos que se inserem nas políticas e programas de desenvolvimento (CRUZ-BARANDA; GARCÍA-QUIALA, 2012, p. 22).

INDICADORES MULTIDIMENSIONAIS DA PÓS-GRADUAÇÃO: ESTADO DA ARTE

Quando se remete especificamente a indicadores da pós-graduação, o impacto tem sido objeto de múltiplas definições na literatura. Tejeda (2011) sugere que seja usada em diversas esferas no plano social, econômico, ambiental, político, tecnológico, científico, assim como no educativo. Para Cabrera (2005, p. 17), “impacto é uma situação que produz um conjunto de mudanças significativas e duradouras, positivas ou negativas, previstas ou imprevisas, na vida das pessoas, das organizações e da sociedade”. Conforme Díaz et al. (2014) os processos de medição de impacto da pós-graduação representam uma área de investigação permanente.

A avaliação de impacto, para Rodríguez (2017, p. 110), “é um processo extenso, profundo, integral e global, no qual se utilizam técnicas de avaliação qualitativa e quantitativa”. Pino Sera et al. (2022), Román (2017); Rodríguez (2017); Lara, Navales e Bravo

(2018); Reale et al. (2018) concebem a avaliação do impacto social dos resultados científicos produzidos pelos PPG como um processo contínuo, permanente, de caráter regulador e sistemático, que permite avaliar efetividade, com vistas a melhoria contínua. Armas e Valle (2011) propõem uma metodologia (Quadro 1) concebida para medir o impacto da pós-graduação, na qual avalia a relação causa e efeito entre as ações concebidas, desde esta perspectiva e comportamento do desempenho profissional dos participantes, considerando que as mudanças produzidas terão um caráter duradouro e significativo.

Quadro 1 – Metodologia de avaliação de impacto da educação da pós-graduação

Etapas	Objetivo
I. Planificação do processo de avaliação do impacto	Planejar o processo de avaliação do impacto da pós-graduação.
II: Organização do processo de avaliação do impacto	Garantir o material e pessoas necessárias para que se determinem os indicadores, elaborem e assegurem os instrumentos, além de fazer as precisões em relação ao processamento e análise de resultados.
III: Medição dos impactos	Aplicar e recompilar o máximo de informação em cada um dos momentos em que se desenvolve o processo com a aplicação de diferentes métodos, técnicas e instrumentos.
IV: Processamento e análise da informação	Processar a informação de diversas fontes e em diferentes momentos do processo sobre os indicadores previamente estabelecidos, de modo que se faça possível a análise do objetivo desta informação facilitando expressar as regularidades que caracterizaram o desenvolvimento da pós-graduação em questão (fortalezas e debilidades) e as que constituem sustento importante para o perfeccionismo do programa.

Fonte: baseado em Armas e Valle (2011)

Esta metodologia requer algumas exigências como: (1) preparação das pessoas que vão participar da avaliação; (2) levantamento de demandas sociais que respondem ao programa, resultado da identificação das necessidades reais obtidas pelo intercâmbio entre universidades, empresas, entidades de produção e serviços locais, as quais são pertinentes com os problemas do país, território, localidade e de soluções inovadoras; (3) ter em conta a formação acadêmica de pós-graduação exigida pelos padrões de qualidade na avaliação dos mestrados e doutorados e sua relevância nas transformações ecossocioeconômicas da localidade, país ou território; (4) levar em conta o caráter sistêmico e sistemático do processo, como um conjunto de momentos relacionados entre si e com um objetivo comum, adaptado a suas necessidades; (5) variedade e diversidade de vias, desde o ponto de vista dos métodos e formas, como dos recursos humanos que participam (ARMAS; VALLE, 2011; CARRER; MESA; PADILLA, 2022). Além disso, é importante utilizar para esta metodologia, análise de documentos, observação, entrevistas, fotos, gravações, etc.

Algumas universidades no Brasil e no mundo têm implantado indicadores de sustentabilidade, servindo de laboratório modelo para outras organizações. A principal referência internacional para definição de indicadores envolve as métricas definidas por *rankings* internacionais que incorporam critérios ambientais (Quadro 2).

Um indicador amplamente utilizado é o *Green Office Movement*. Um de seus recursos fornecidos é o *University Sustainability Assessment Framework* (UniSAF), lançado na Europa (EUROPEAN COMMISSION, 2010) e desenvolvido pelo grupo *RootAbility* e pela *Leuphana University*. Com mais de 10 anos em atividade, registra 65 escritórios distribuídos globalmente com o desafio de inspirar alunos e mobilizar gestores de Instituições de Ensino Superior (IES) para apoiar projetos e iniciativas de sustentabilidade nos campi (GREEN OFFICE MOVEMENT, 2021). Constitui-se na criação de uma plataforma de sustentabilidade que capacite estudantes e funcionários a incorporar a sustentabilidade no currículo, pesquisa, operações, comunidade e governança da IES⁵.

5 No Brasil, a Universidade de Passo Fundo (UPF) é um estudo de caso da implantação de um Centro Acadêmico de Sustentabilidade, seguindo o modelo internacional *Green Office Movement*.

Quadro 2 – Indicadores de sustentabilidade de universidades

Indicadores e projetos de sustentabilidade	Universidade	Site
– Política de Água e efluentes (litros de água consumido por pessoa/dia); – Política de Energia (Energia consumida mensal destinada à iluminação do campus; Taxa de gasto energético); – Política de Áreas Verdes (Áreas verdes por m²; Qualidade do ar); – Política de Edificações (Área construída por área total do campus); – Política de Emissões (Taxa média emissão de GEE por equipamento); – Política de Mobilidade (Fluxo de ciclistas e pedestres) – Política de Resíduos Sólidos (Massa de resíduos sólidos gerados/dia; Consumo mensal de descartáveis); – Política de Administração (Investimentos em ações ambientais em relação ao orçamento total da universidade) – Política de Educação Ambiental (Porcentagem de funcionários que possuem educação ambiental)	Universidade de São Paulo (USP), Brasil	https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4580395/mod_folder/content/0/%282016%29%20Indicadores%20%C3%81gua%20e%20Efluentes%20USPSC%20C1.pdf?forcedownload=1
Plano de Ação Climática da UBC, incluindo as seguintes metas: – Redução de 85% nas emissões das operações do campus até 2030. – Redução coletiva de 45% nas emissões de fontes de impacto estendidas até 2030; – Redução de 100% nas emissões de GEE até 2035	Universidade de British Columbia (UBC), Canadá	https://sustain.ubc.ca/campus/climate-actionhttps://storymaps.arcgis.com/stories/aa4e4379fd04ef38a5e3e-a52cb26b42

Continua...

Quadro 2 – Indicadores de sustentabilidade de Universidades

Indicadores e projetos de sustentabilidade	Universidade	Site
Título de “Universidade Mais Sustentável do Mundo” (<i>ranking Green Metric</i> 2016-2022). Os indicadores são divididos em quatro áreas principais: pesquisa, ensino, operações e envolvimento da comunidade.	Universidade de Wageningen, Holanda	https://www.wur.nl/en/About-Wageningen/About-WUR-Green-Metrics.htm
Metas de redução de carbono, iniciativas de gestão de resíduos e projetos para proteger a biodiversidade em seus campi. Apresenta iniciativas e projetos para promover a sustentabilidade, como energia, água, resíduos, transporte e engajamento comunitário.	Universidade de Melbourne, Austrália	https://sustainablecampus.unimelb.edu.au/
Meta de reduzir sua pegada de carbono e programas para promover a eficiência energética: Carbono; Alterações Climáticas; Construção; Energia e água; Comida; Laboratórios; Campus vivo; Comprando; Pesquisar; Ensinando e aprendendo; Viagem.	Universidade Manchester, Reino Unido	https://www.sustainability.manchester.ac.uk/
Usa indicadores do <i>ranking GreenMetric World University Ranking</i> , que é uma iniciativa da Universitas Indonesia. Avalia a postura de instituições de ensino superior do mundo diante de práticas e compromisso com o desenvolvimento sustentável. No Brasil, participam a PUC-Rio, a USP e Unifesp. No <i>ranking</i> são analisadas seis categorias: Infraestrutura (SI), Energia e Clima (EC), Resíduos (W), Água (WR), Transporte (TR), e Educação (ED)	Pontifícia Universidade Católica (PUC-Rio), Brasil	http://www.nima.puc-rio.br/wp-content/uploads/2021/05/puc-rio_br_factfile_2019_full.pdf

Embora não seja um *ranking*, a estrutura da UniSAf oferece um amplo espectro de indicadores para uma avaliação holística da instituição. As categorias de indicadores incluem educação, pesquisa, comunidade, operações e governança. Treze indicadores foram propostos para a educação, divididos em três categorias – oferta educacional, alunos e qualidade do curso. As planilhas da UniSAf apresentam uma planilha Excel que fornece indicadores quantitativos e qualitativos, cujo modelo está disponível gratuitamente, possibilitando avaliar a pegada de carbono da universidade, dividido em cinco categorias de avaliação: Educação; Pesquisa; Comunidade; Operações e Governança (Quadro 3).

Quadro 3 – *Indicators of University Sustainability Assessment Framework (UniSAf)*

	Tema	Nome
Educação	Oferta educacional	Cursos focados em sustentabilidade
		Porcentagem de cursos
		Disponibilidade de cursos
		Ofertas educativas para o público em geral
		Especialização em sustentabilidade
		Aprendizado de serviço focado em sustentabilidade
	Estudantes	Matrícula do aluno
		Envolvimento do aluno
		Destinos de ex-alunos
	Qualidade do curso	Resultados educacionais
		Desenvolvimento profissional de educadores em sustentabilidade
		Ligações entre pesquisa, sustentabilidade e educação
		Parcerias

Continua...

Quadro 3 – UniSAF

	Tema	Nome
Pesquisa	Atividades de pesquisa	Pesquisadores focados em sustentabilidade
		Porcentagem de pesquisadores focados em sustentabilidade
		Institutos de pesquisa focados em sustentabilidade
		Percentual de institutos de pesquisa com foco em sustentabilidade
		Projetos de pesquisa focados em sustentabilidade
	Saídas e resultados	Publicações científicas
		Número de startups fundadas
		Número de patentes registradas
		Aplicação de pesquisas de sustentabilidade dentro da instituição
		Resultados sociais em termos de aprendizagem
		Atividades de pesquisa intensivas em recursos
	Qualidade	Pesquisa interdisciplinar
		Pesquisa transdisciplinar
		Desenvolvimento profissional para pesquisadores
		Apoio financeiro e financiamento de terceiros
		Parcerias de pesquisa em sustentabilidade (inter)nacionais
Comunidade	Iniciativas de sustentabilidade	Iniciativas de sustentabilidade
		Participação em iniciativas de sustentabilidade
		Atividades organizadas em parcerias
	Engajamento	Participação em atividades
		Satisfação com as atividades de sustentabilidade
		Seguindo as iniciativas de sustentabilidade
	Conscientização e comportamentos	Conscientização sobre questões sustentáveis
		Conscientização dos esforços
		Comportamentos responsáveis

Continua...

Quadro 3 – UniSAF

	Tema	Nome
Operações	Energia	Mistura energética
		Uso de eletricidade
		Uso de gás natural
		Energia térmica
	Água	Utilização de água
		Pegada Hídrica
		Água reciclada ou reutilizada
	Lixo	Depósito de lixo
		Resíduos reciclados
		Resíduos perigosos
		Lixo eletrônico
		Pegada de lixo radioativo
	Pegada Climática	Emissão de gases de efeito estufa
		Compensações/ Emissões evitadas
	Compras	Licitações com critérios de sustentabilidade
		Participação da restauração orgânica e sustentável
		Produção de refeições próprias
Governança	Mobilidade	Divisão do modo de transporte
	Ecossistemas	Uso da terra
		Pegada ecológica
		Biodiversidade
	Integração estratégica	Definição estratégica de sustentabilidade
		Planejamento de longo prazo
		Responsabilidade
		Monitoramento e relatórios
		Financiamento
	Indicadores socioeconômicos para funcionários	Número de empregados
		Treinamento
		Composição da gestão de gênero
		Tipos de contratos
		Remunerações
		Igualdade salarial
		Benefícios sociais
		Segurança e saúde
		Assistência social não financeira
		Direitos sindicais

Continua...

Quadro 3 – UniSAF

	Tema	Nome
Governança	Indicadores socioeconômicos para estudantes	Número de estudantes
		Programas com mensalidades mais altas
		Inscrição em programas com mensalidades mais altas
		Recursos destinados a bolsas de estudo
		Bolsas de estudo
		Integração de estudantes estrangeiros
		Assistência Social
		Apoio a grupos de estudantes
	Democracia e participação	Direitos dos conselhos
		Participação adicional
		Acessibilidade da informação
	Governança financeira	Decisões de investimento
		Endividamento

Fonte: baseado em European Commission (2010); Green Office Movement (2021).

Uma metodologia de indicadores desenvolvida por Pino Sera et al. (2022), para avaliar o impacto social e sustentabilidade dos resultados científicos dos programas de Mestrado, é o EIS-RC-PMU, dividido em: Etapa I: Passo 1 – Planejamento; Passo 2 – Organização; e Etapa II: Passo 3 – Revisão de evidências sobre as transformações sociais associadas aos resultados científicos produzidos no Programa de Mestrado; Passo 4 – elaboração das conclusões. Esta metodologia se concebe desde as funções do processo de gestão para a melhoria contínua; é integral, pois possibilita avaliar as diferentes características da EIS-RC-PMU; participativa, ao envolver ativamente os diferentes atores do programa; constitui um recurso útil para viabilizar a normativa correspondente ao Sistema de Avaliação e Credenciamento da Educação Superior (Mestrado); e proporciona informação pertinente e verídica para os balanços dos resultados científicos da universidade (Quadro 4) .

Quadro 4 – Metodologia EIS-RC-PMU

A1 – Diagnóstico exploratório	Caracterização do estágio atual	Levantar o estágio atual do Programa por meio de diagnóstico de forma participativa
A2 – Determinação dos objetivos da EIS-RC-PMU	Revisar e atualizar	Revisar e atualizar os objetivos do Programa
A3 – Precisão do conteúdo da EIS-RC-PMU	Indicador 1	Congruência do resultado científico e as necessidades do desenvolvimento social no entorno de aplicação
	Indicador 2	Transformações sociais alcançadas pelos resultados científicos
	Indicador 3	Socialização do resultado científico
A4 – Definição do desenho metodológico da avaliação	A4.1	Seleção dos métodos e das técnicas
	A4.2	Seleção das fontes de informação pessoal e não pessoal
A5 – Seleção dos recursos materiais, financeiros e humanos	Levantamento dos custos	Levantamento dos custos materiais, financeiros e humanos
A6 – Desenho da meta avaliação da EIS-RC-PMU	Ações	– Definir os objetivos que esta persegue. – Precisar o conteúdo do processo. – Determinar as formas, os métodos, as técnicas e instrumentos e fontes pessoais e não pessoais de informação – Definir os indicadores e critérios. – Elaborar as ações de organização entre o coordenador, o professor designado por este e os integrantes do comité académico do programa de mestrado. – A preparação manifestada pelos avaliadores.

Continua...

Quadro 4 – Metodologia EIS-RC-PMU

A7 – Elaboração da EIS-RC-PMU	Ações	– Capacitação do coordenador e membros do Comitê – Discussão coletiva da avaliação – Atribuição de responsabilidades – Juntar os recursos materiais necessários para a avaliação – Confeccionar uma lista dos egressos para localizá-los – Coordenação com todos a fim de identificar as transformações sociais associadas aos resultados científicos
	Execução	Recolher evidências das transformações sociais associados aos resultados científicos
	Ações	– Identificar quais egressos estão implementando os resultados científicos; – Localizar os trabalhos escritos para comprovar as transformações sociais – Avaliar as transformações sociais sustentáveis em um quadro do Excel – Validar os dados por meio de entrevistas com os beneficiários, egressos, principalmente se as transformações sociais continuam impactando a sociedade.
	Conclusões	Informe conclusivo
D4 – Conclusões da Meta-Avaliação	Ações	– Processamento e análise dos dados – Informe da avaliação – Divulgação dos resultados

Fonte: baseado em Pino Sera et al. (2022).

Um *ranking* global de instituições de ensino que permite comparar o desempenho das instituições de forma multidimensional é o UMR (U-MULTIRANK, 2019), desenvolvido e implementado por iniciativa da Comissão Europeia em 2008. O UMR, embora tenha um enfoque mais abrangente, para além da avaliação focada somen-

te na pesquisa, reconhece as múltiplas funções das universidades, como os processos de ensino-aprendizagem, inovação, internacionalização e alcance regional, permitindo uma avaliação por campos de conhecimento. Possui limitações, pois boa parte do conjunto de dados utilizados para avaliação de desempenho é de difícil validação e mais da metade do conjunto de dados disponíveis na plataforma são de instituições europeias, com representatividade baixa de instituições da América Latina, somente 20% (GOGLIO, 2016; PAGELL, 2015). A ferramenta correlaciona instituições semelhantes (*like-with-like*), permitindo que usuários desenvolvam classificações personalizadas por meio da seleção de indicadores de sua preferência (*user-driven*). A ferramenta permite a seleção de dados da instituição como um todo ou de seus respectivos campos de conhecimento (*multi-level*) (BRASIL, 2020).

O documento U-Multirank “Avaliação Multidimensional de Programas de Pós-Graduação” (BRASIL, 2019a), apresentou a primeira proposta do modelo multidimensional, cuja avaliação fornece a posição de uma instituição em cinco grupos de desempenho, que vai do “muito bom” ao “fraco”, para cada um dos 35 indicadores utilizados na avaliação institucional (BRASIL, 2020). À semelhança do *ranking* europeu, indicam-se cinco dimensões de avaliação: 1º) formação de recursos humanos (egressos); 2º) internacionalização; 3º) produção científica; 4º) inovação e transferência de conhecimento; e 5º) impacto e relevância econômica e social.

A adoção de diferentes dimensões pode contribuir para que os PPG revelem suas vocações e, com isso, desenvolvam suas potencialidades. Ou seja, os PPG não devem restringir suas atividades somente ao ensino e à pesquisa, pois tendem a alcançar excelência acadêmica por meio de atividades de extensão. Deste modo, faz-se necessário buscar evidências para identificar se uma iniciativa alcançou as transformações sociais que estabeleceu como objetivos. A CAPES (BRASIL, 2019b) indica que o impacto econômico e social pode ser medido a partir das ações de extensão. Projetos de extensão levam o conhecimento específico de uma área para a sociedade e podem ter como retorno a melhora na qualidade de vida do cidadão. Embora existam outros *rankings* internacionais, como o *Times Higher Education* (THE, 2020); *Academic Ranking of World Universities* (ARWU); *QS World University Rankings*, estes não capturam as diferenças e similaridades entre instituições e não avaliam os processos de ensino-aprendizagem (GOGLIO, 2016).

A CAPES enviou, em 2018, uma comissão técnica à Europa para conhecer o U-Multirank (BRASIL, 2018; 2019a). Embora a intenção inicial da CAPES fosse utilizar em boa parte deste instrumento de medição na “Proposta de Aprimoramento da Avaliação da Pós-Graduação Brasileira para o Quadriênio 2021-2024 – Modelo Multidimensional” (Figura 2), a nova previsão de utilização está prevista somente no Quadriênio 2025-2028. Inspirada no U-Multirank, o novo modelo tem uma metodologia diferente, adequada aos propósitos da avaliação da CAPES. Para Oliveira e Guedes (2022, p. 198):

[...] assumindo como referência os parâmetros educativos dos países de capitalismo central, a CAPES se inspira na lógica de ranqueamento internacional para a condução da pós-graduação, especialmente no que se refere à avaliação.

AVALIAÇÃO MULTIDIMENSIONAL				
Indicadores em construção				
Formação	Pesquisa	Inovação e Transferência de Conhecimento	Impacto na Sociedade	Internacionalização
➤ Atuação e qualificação dos docentes permanentes; ➤ Capacidade de atração e formação de Mestres e Doutores; ➤ Mobilidade acadêmica; ➤ Pesquisadores e especialistas externos à instituição; ➤ Visitantes externos; ➤ Bolsas captadas; ➤ Alunos oriundos de outras instituições.	➤ Melhores produções; ➤ Articulação com graduação; ➤ Participação em redes de pesquisa, e cooperação interinstitucional; ➤ Participação de pós-doutorando e pesquisadores seniores; ➤ Captação de recursos financeiros.	➤ Inovações sociais/ culturais relevantes (área social, IDH, legislação, qualidade de vida, eventos, manifestação culturais, obras, etc.) ➤ Projetos, produtos, processos que contribuem para a integridade ambiental da comunidade (sustentabilidade, monitoramento, ações de sensibilização e etc.) ➤ Econômica (receita gerada pela efetiva transferência de conhecimento, serviços prestados, parcerias, patentes, registro de <i>software</i>, <i>know-how</i>, etc.)	➤ Papel do egresso e das pesquisas no processo de atração de investimentos; ➤ Geração de emprego e renda; ➤ Desenvolvimento nacional; ➤ Redução de assimetrias; ➤ Ações e atividades fomentadas pelas FAPs; ➤ Inserção social da pesquisa (qualidade de vida); ➤ Solução / alternativa para problemas sociais ou demanda da sociedade; ➤ Política Pública; ➤ Projeto de Lei.	➤ Projetos com financiamento internacional; ➤ Artigos em coautoria com estrangeiros; ➤ Relações instituições com programas estrangeiros; ➤ Mobilidade docente e discente; ➤ Projetos de pesquisa conjuntos; ➤ Dupla titulação; ➤ Oferta de disciplina em idioma estrangeiros.



Figura 2 – Avaliação Multidimensional: Indicadores em construção

Fonte: Bão (2020).

Este modelo aponta, a um só tempo, um modelo multidimensional como instrumento a ser empregado pela CAPES e avança na apresentação conceitual dos indicadores de cada uma das cinco dimensões de avaliação. A argumentação inicial do documento impulsiona a inserção da pós-graduação brasileira no circuito internacional da produção de conhecimento, sendo possível vislumbrar o alinhamento com a perspectiva dos *rankings* internacionais. Sugere cinco dimensões de avaliação: 1º) formação de pessoal, 2º) pesquisa, 3º) inovação e transferência de conhecimento, 4º) impacto na sociedade e 5º) internacionalização.

O resultado é exibido em um diagrama com cinco cores, uma para cada dimensão, com tonalidades diferentes de acordo com a performance, ajudando visualizar os pontos fortes e fracos da instituição. A ferramenta foi desenvolvida em 2014 pelo Centro de Educação Superior em Gütersloh (Alemanha) e Centro de Estudos sobre Políticas em Educação Superior da Universidade de Twente (Holanda). Até 2019, era utilizado por universidades de 96 países, incluindo o Brasil, por universidades estaduais paulistas: USP, UNICAMP e UNESP (BÁO, 2020).

É importante lembrar que o “U-Multirank” foi criado para fornecer informações a futuros alunos, e não fazer uma classificação geral ou mesmo dar notas globais a instituições Acadêmicas. Este modelo não pode ser simplesmente utilizado para avaliação da pós-graduação brasileira na sua forma atual. Sua utilidade está em fornecer Dimensões e Indicadores que possam ser usados no Brasil, após adequação à nossa realidade. Deve-se também discutir diferentes formas de combinar essas Dimensões e Indicadores em uma nota final, mesmo que por faixas, como é realizado no momento pela CAPES.

Cabe lembrar que durante o quadriênio 2017-2020 houve alteração da ficha de avaliação, sendo também sugerida mudanças substanciais no modelo de avaliação da CAPES e, em 2019, propôs-se a condensação da ficha a partir de três critérios de ranqueamento: 1º) programa; 2º) formação; e 3º) impacto na sociedade. Todavia, na Ação Civil Pública movida pelo Ministério Público Federal, a quadrienal 2017-2020 foi suspensa em setembro de 2021. O argumento central que balizava a judicialização referia-se justamente à alteração dos critérios de mensuração, durante o período avaliativo, e sua aplicação como se os novos parâmetros fossem pactuados desde o início do ciclo avaliativo. Em dezembro de 2021, a decisão liminar foi revista e a avaliação retomada, mantendo-se sub judice a divulgação pública das notas até a conclusão do julgamento (BRASIL, 2022; OLIVEIRA; GUEDES, 2022).

Para a avaliação quadrienal de 2017-2020 (BRASIL, 2018), foram incluídos critérios de relevância social, especificamente o impacto que o PPG tem na sociedade, incluído na ficha de avaliação o item 3, 'Impacto na Sociedade', desmembrado em três partes: (1) impacto e caráter inovador na produção intelectual em função da natureza do programa; (2) impacto econômico, social e cultural do programa; e (3) internacionalização, inserção (local, regional, nacional) e visibilidade do programa (CERETTA, 2022).

Smanio e Ramos (2021, p. 416) destacam a análise de ações e indicadores que podem resultar “na atração de novos investimentos, na geração de emprego e renda (*spinoffs* acadêmicos e *startups* geradas) e no desenvolvimento nacional, contribuindo para a redução das assimetrias regionais”. Neste sentido, frente à falta de definição de métricas, partiu-se do desafio de analisar e levantar indicadores de abordagem multidimensional que possam servir para a avaliação dos PPG *stricto sensu*.

SUGESTÕES DE INDICADORES DE IMPACTOS ECOSSOCIOECONÔMICOS NA AVALIAÇÃO DOS PPG

Na análise de indicadores multidimensionais utilizados em nível global para avaliar cursos de pós-graduação e no diagnóstico de indicadores próprios de cada instituição alinhados aos ODS (NAÇÕES UNIDAS, 2021), buscou-se o alinhamento da perspectiva do PPG para a sugestão de indicadores para sua avaliação. Partiu-se do princípio de que o caráter multidimensional dos indicadores demanda de acompanhamento contínuo em múltiplas direções e sentidos de maneira constante e se referem a correlação de saberes e interfaces com o processo de ensino-aprendizagem diante da complexidade que se apresenta.

Neste sentido, a proposta foi incluir indicadores de impactos ecossocioeconômicos ao conjunto de indicadores propostos pelos GT, somados aos da CAPES. Sugeriu-se uma avaliação baseada em uma proposta de inserção de indicadores de impactos ecossocioeconômicos (Quadro 5). Tal proposta é ancorada em indicadores utilizados no mundo e que se apresentam como potenciais transformadores nas dimensões (econômica, social e ambiental). Foram divididos nas perspectivas docente, discente e institucional, levando-se em conta especificidades

de cada área e a localização espacial. Visa medir em uma escala de qualidade (ruim, fraco, regular, bom, muito bom).

Quadro 5 – Indicadores de impactos ecossocioeconômicos para avaliação da pós-graduação

Perspectiva Docente		
Dimensão	Categorias de avaliação	Indicadores Ecossocioeconômicos
	Parcerias realizadas	1. Parcerias com ONGs, organizações da sociedade, setor privado e/ou setor público para dar respostas aos desafios da sustentabilidade 2. Parcerias de pesquisa em sustentabilidade (inter)nacionais
	Projetos que envolvem inovação, empreendedorismo e novas tecnologias	1. Patentes registradas, softwares, produtos, processos e similares 2. Projetos de inovação implantados em Arranjos Socioprodutivos 3. Novas tecnologias limpas 4. Captação de investimentos, na geração de emprego e renda (<i>spinoffs</i> acadêmicos e <i>startups</i> geradas)
	Pesquisa e extensão	1. Projetos que inspiram os discentes a estudar e praticar a sustentabilidade em uma perspectiva inter e multidisciplinar 2. Aderência dos projetos estruturantes às ODS 3. Projetos de extensão social (para humanos e não humanos) 4. Projetos na promoção da saúde
	Atendimento a demandas sociais	1. Atendimento às necessidades reais obtidas pelo intercâmbio entre as universidades, empresas, entidades de produção e serviços locais 2. Aporte de soluções inovadoras pertinentes com os problemas do país, território, região e/ou localidade

Continua...

Quadro 5 – Indicadores de impactos ecossocioeconômicos para avaliação da pós-graduação

Perspectiva Discente		
	Produção cultural e artística	1. Difusão de projetos culturais locais 2. Processos e produtos artísticos que contribuam para o desenvolvimento das artes
Dimensão	Categorias de avaliação	Indicadores
	Responsabilidade Social	1. Práticas de engajamento social com questões de sustentabilidade em projetos de pesquisa, dissertações e teses, programas de voluntariado, entre outros
	Desenvolvimento Territorial	1. Mudanças substanciais identificadas na sociedade envolvida
	Acompanhamento dos Egressos	1. Atuação e evolução profissional dos egressos 2. Destino dos ex-alunos 3. Nucleação – incorporação dos egressos dos PPG em IES
	Engajamento dos discentes na sociedade	1. Envolvimento dos discentes em projetos de sustentabilidade socioeconômicos 2. Participação em arranjos socioprodutivos
	Indicadores sociais dos discentes	1. Bolsas de estudos concedidas 2. Integração de estudantes estrangeiros
Perspectiva Institucional		
Dimensão	Categorias de avaliação	Indicadores
	Governança	1. Relatório ESG – ABNT PR 2030:2022 2. Estratégias de sustentabilidade 3. <i>Compliance</i> 4. Licitações com critérios de sustentabilidade 5. Participação do PPG nas discussões e formulações de políticas públicas locais, regionais e nacionais

Continua...

Quadro 5 – Indicadores de impactos ecossocioeconômicos para avaliação da pós-graduação

	Educação Ambiental e Economia Circular	1. Incorporação dos princípios de sustentabilidade nos laboratórios, edifícios e processos de compras. 2. Reciclagem de resíduos, uso sustentável da água
	Mudanças Climáticas	1. Mitigação de emissões de gases efeito estufa (uso de combustíveis sustentáveis); 2. Eficiência energética no campus
	Impactos econômicos na Sociedade	1. Sustentabilidade efetiva de transformações na sociedade – indivíduos territorializados (comunidades) – Estado e Instituições envolvidas (<i>Stakeholders</i>) 2. Geração de trabalho e renda na sociedade impactada
	Potencial Transformador	1. Indução de competências inovativas e tecnológicas 2. Formação de lideranças locais 3. Melhora no Bem Viver da sociedade envolvida
	Gestão Universitária	1. Estratégias e políticas institucionais de sustentabilidade. 2. Sustentabilidade como um componente central da estratégia da instituição 3. Recursos para a implementação dos projetos de pesquisa e extensão 4. Segurança no Campus
	Inserção Social	1. Ações afirmativas
	Quadro de colaboradores	1. Capacitações realizadas quanto ao quadro docente e técnicos 2. Envolvimento dos colaboradores em projetos de sustentabilidade da Instituição

Fonte: baseado em University Sustainability Assessment Framework (UniSAF) do Green Office Movement (2010); U-Multirank (2019), Metodologia de Avaliação (ARMAS: VALLE, 2011); Metodologia EIS-RC-PMU (PINO SERA et al., 2022); ABNT PR 2030 – Ambiental, Social e Governança (ABNT, 2022), entre outros.

Os indicadores de impacto ilustrados no Quadro 5 e na Figura 3, por meio da análise multidimensional de indicadores (realizada em nível mundial), além de fornecerem informações sobre o que cada PPG pode oferecer, permitiram o agrupamento por categorias de avaliação e indicadores para a comparação de desempenho dos PPG. Nesta construção, deve-se levar em conta indicadores que mais representassem a práxis dos PPG, realidades locais e territoriais, a partir de fundamentos ontológicos e epistemológicos de uma concepção de desenvolvimento sistêmico. Estas se apresentam como propostas sustentadas principalmente na habilidade do ‘conviver’, transitando da instrumentalidade para uma visão sistêmica e multidimensional no contexto do desenvolvimento enquanto Bem Viver (ALCÂNTARA; SAMPAIO, 2019; 2020).

Sociedade		
Comunidade	Estado	Instituições
Impactos Ecossocioeconômicos / ODS		
Efetividade		
Econômico	Social	Ambiental
Projetos (empreendedorismo, inovação e novas tecnologias)		
Engajamento docente (participação em projetos e APL)		
Impactos Econômicos na Sociedade (geração de trabalho e renda)		
Parcerias (pública e privada)		
Pesquisa e extensão (projetos sustentáveis)		
Demandas Sociais (soluções inovadoras)		
Responsabilidade Social (engajamento social e voluntariado)		
Desenvolvimento Territorial (mudanças na sociedade)		
Acompanhamento de Egressos (destino e nucleação)		
Indicadores Sociais Discentes (bolsas e integração)		
Potencial Transformador (inovação, liderança e Bem Viver)		
Gestão Universitária (estratégias institucionais e segurança)		
Inserção Social (ações afirmativas)		
Quadro de Colaboradores (capacitação e envolvimento)		
Cultura e produção artística		
Governança (ESG, <i>compliance</i> , políticas públicas)		
Educação Ambiental e Economia Circular (reciclagem)		
Mudanças Climáticas (gases efeito estufa e eficiência energética)		

Figura 3 – Efetividade (saídas) – Indicadores de impactos ecossocioeconômicos

Para que os indicadores de impacto tenham significância, destaca-se o reconhecimento do espaço geográfico e territorial de ancoragem na sustentação das epistemes ontológicas, fortalecimento social e reconhecimento da existência de outras formas de ser e estar no mundo, como sugere o enfoque ecocêntrico quanto à construção de modos de vida colaborativos e comunitários de relacionamento (consigo, com o outro e com a natureza), no escopo do Bem Viver (ALCANTARA; SAMPAIO, 2019; 2020). Destaca-se a importância de se levar em conta características institucionais como tamanho e região que compõem os quesitos e indicadores, não utilizados para classificar e comparar as instituições e programas (BRASIL, 2020).

Cabe destacar a reflexão de Ordorika e Lloyd (2013) a respeito das diferenças entre universidades europeias e latino-americanas ao analisarem *rankings* globais de universidades. Para os autores, as universidades públicas latino-americanas não restringem suas atividades à pesquisa e tendem a alcançar a excelência acadêmica por meio de atividades de extensão. Muitas vezes a própria inserção na universidade é capaz de promover mobilidade social e diminuir desigualdades nesses países. Ressalta-se novamente a importância da extensão no alcance dos objetivos dos PPG em atender às demandas locais e regionais junto à sociedade formada por atores sociais: comunidades (indivíduos territorializados), estado e instituições.

Outro ponto importante em relação a avaliação, refere-se as instituições localizadas em áreas de fronteira, de interiorização (distanciadas dos grandes centros urbanos), que apresentam vulnerabilidade social, econômica e ambiental (BRASIL, 2017; 2019d). Desta forma, realizar o mapeamento de indicadores de impacto trouxe um conjunto novo de informações, bem como proposta de novos instrumentos de medição capazes contemplar as especificidades locais. Neste sentido, configura-se uma proposta de avaliação de impacto de PPG, na qual se apresenta indicadores para tal.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Destaca-se primeiramente a dificuldade de estabelecer critérios de sistematização de uma proposta de indicadores de impacto da pós-graduação na sociedade. Apesar das limitações encontradas, alcançou-se o propósito almejado por meio da análise de indicadores em nível mundial e métricas relacionadas com o objetivo

de contribuir para o desenvolvimento de novos indicadores, que substanciem a sociedade com propostas de modelos sustentáveis integrados à natureza e resilientes a crises econômicas e ecológicas. Neste sentido, faz-se necessário fortalecer uma orientação da universidade ao desenvolvimento territorial, como sugerido por Núñez (2019). Ou seja, buscar vínculos interativos com os diversos atores para avançar na solução de problemas sociais, econômicos, ambientais, gerando assim, maiores quotas de bem-estar, com ênfase nos grupos humanos mais necessitados. Sem dúvida, esta se constitui a pertinência social das universidades, expressada nos resultados científicos que se produzem nos mestrados e doutorados, como elementos chave para a avaliação do impacto social de qualquer pesquisa (PINO SERA et al., 2022).

Constatou-se que as avaliações de impacto permitem medir os efeitos que tem um PPG em seus beneficiários. Identificou-se diferentes métodos avaliativos que podem ser utilizados. Uma avaliação de impacto é resultante de processos eficientes e de resultados eficazes, portanto, o que promove efetividade ecossocioeconômica de um PPG. Demonstrou-se neste processo, a importância da integração como processo socializador que contemple a interação, coordenação e complementação das ações que realizam as universidades com a sociedade, permitindo que os profissionais atendam a interesses e necessidades da sociedade, para que a pós-graduação se desenvolva em plena unificação com os processos que ocorrem nos territórios, garantindo a pertinência e impacto de seus resultados.

A avaliação multidimensional de impacto da pós-graduação na sociedade, representa uma alternativa conectada à diversidade dos programas *stricto sensu*, evitando, por um lado, o monismo da avaliação única, e, por outro, estimulando a valorização das vocações de cada PPG. Para Rodríguez (2017) a avaliação não será completa se não tiver em conta outros impactos, a partir de retroalimentação procedente dos eventuais beneficiários na sociedade. Neste sentido, a proposta de indicadores de impacto de avaliação para a pós-graduação aqui apresentada, contribui para dar conta da complexidade que constitui o quesito Impacto na Sociedade, estabelecido pela CAPES. Recomenda-se que tais indicadores sejam validados empiricamente na prática, a partir de PPG, para conferir sua efetividade.

Por fim, atenta-se que indicadores ecossocioeconômicos na avaliação dos PPG, face a sua relevância, devem considerar dife-

rentes realidades e especificidades locais. Frente à complexidade e o problema de definição de indicadores, coloca-se algumas reflexões para futuras pesquisas: estes indicadores devem primar por indicadores quanti ou qualitativos? Objetivos ou subjetivos? O tratamento de dados levantados deveria ser descritivo, inferencial⁶ ou multivariável? Cabe destacar, o grau com que cada uma das propostas de indicadores analisadas aborda a definição de indicadores varia muito. Algumas propostas se preocupam por estabelecer índices de valores absolutos ou relativos, razões ou taxas entre variáveis, enquanto outras se limitam a formular indicadores mais genéricos.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, L.; SAMPAIO, C. A. C. **Bem viver e ecossocioeconomias**. Cuiabá: EdUFMT. 2019. p. 96.

ALCÂNTARA, L. C. S. SAMPAIO, C. A. C. Indicadores de Bem Viver: pela valorização de identidades culturais. **Revista Meio Ambiente e Desenvolvimento**. v. 53, p. 78-101, jan./jun. 2020. <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v53i0.62963>

ARMAS, N.; VALLE, A. **Resultados científicos en la investigación educativa**. La Habana: Pueblo y Educación, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. PRÁTICA RECOMENDADA: ABNT PR 2030: Ambiental, social e governança (ESG) – **Conceitos, diretrizes e modelo de avaliação e direcionamento para organizações** / Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro: ABNT, 2022. 135 p.

BÁO, S. N. Diretoria de Avaliação – DAV. **Sistema Nacional de Pós-graduação: atualidades e perspectivas**. Brasília: fevereiro de 2020. Disponível em: http://www.prpg.ufpb.br/prpg/contents/downloads/Apresentao_Sonia_Bao_2020.pdf. Acesso em: 02 maio 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). **Relatório de Avaliação Quadrienal - Ciências Ambientais**. Brasília: CAPES, 2017. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/images/stories/down->

6 Inferência é uma dedução feita com base em informações ou um raciocínio que usa dados disponíveis para se chegar a uma conclusão.

load/avaliacao/relatorios-finais-quadrienal-2017/20122017-CIENCIAS-AMBIENTAIS-quadrienal.pdf . Acesso em: 26 abr. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). **Educação doutoral: reformas e tendências: relatório técnico** da Diretoria de Avaliação. Brasília: CAPES, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). **Avaliação multidimensional de programas de pós-graduação: relatório técnico** da Diretoria de Avaliação. Brasília: CAPES, 2019a.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). **GT impacto e relevância econômica e social: relatório final** de atividades. Brasília: CAPES, 2019b.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). **GT produção técnica: relatório final** de atividades. Brasília: CAPES, 2019c.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). **Documento de área - Ciências Ambientais**. Brasília: CAPES, 2019d. Disponível em: http://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/C_amb.pdf. Acesso em: 28.mar.2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. GEOCAPES - Sistema de Informações Georreferenciadas. **Distribuição de programas de pós-graduação no Brasil**. Brasília: CAPES, 2019e.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Relatório Técnico DAV. **Avaliação Multidimensional de Programas de Pós-graduação**. Brasília: 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/23072020-dav-multi-pdf>. Acesso em: 01 maio 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). **Cursos avaliados e reconhecidos por região**. Brasília: CAPES. 2021. Disponível: Plataforma Sucupira (capes.gov.br). Acesso em: 08 de abr. 2023.

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). **Resultado da Avaliação Quadrienal 2017-2020**. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/avaliacao/avaliacao-quadrienal/resultado-da-avaliacao-quadrienal-2017-2020>. Acesso em: 18 abr. 2023.

CABRERA, J. **Evaluación de la capacitación y de su impacto en el desempeño individual y organizacional**. V Congreso Internacional Virtual de Educación. 2005. Disponible en: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/24726/Documento_completo.pdf?sequence=1. Acesso em: 1 jun. 2023.

CARRERA, M. A. M.; MESA, N. C.; PADILLA, Y. C. Metodología para evaluar el impacto de la educación de posgrado. **Transformación**, v. 18, n. 1, p. 53-69, enero-abril 2022.

CERETTA, L. **O Impacto econômico, social e cultural: análise dos critérios de avaliação da CAPES e o Mestrado Profissional em Preservação do Patrimônio Cultural do IPHAN (PEP-IPHAN)**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação, Curso de Biblioteconomia, Porto Alegre, BR-RS, 2022. 91 p.

CRUZ-BARANDA, S. S.; GARCÍA-QUIALA, M. B. **Ciencia en su PC**, n. 3, julio-septiembre, 2012. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/1813/181324071002.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2023.

DIAS SOBRINHO, J. Avaliação ética e política em função da educação como direito público ou como mercadoria? **Educação & Sociedade**, v. 25, n. 88, p. 703-725, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v25n88/a04v2588.pdf>. Acesso em: 27 maio 2023.

DÍAZ, P.; LEYVA, E.; BORROTO, E.; VICEDO, A. Impacto de la maestría en Educación Médica Superior en el desarrollo docente de sus egresados. **Educación Médica Superior**, v. 8, n. 3, p. 531-546, 2014. Disponible en: <http://www.ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/511>. Acesso em: 23 abr. 2023.

DONOVAN, C. The Australian Research Quality Framework: A live experiment in capturing the social, economic, environmental, and cultural returns of publicly funded research. In: CORYN, C. L. S.; SCRIVEN, M. (Orgs.). **Reforming the Evaluation of Research**. New Directions for Evaluation, v. 118, p. 47-60, 2008.

EUROPEAN COMMISSION. European Research Area. **Assessing Europe's University-Based Research**: Expert Group on Assessment of University-Based Research. Bruxelas: European Commission, 2010.

FONSECA, I. F.; BURSZTYN, M. Mercadores de moralidade: a retórica ambientalista e a prática do desenvolvimento sustentável. **Ambiente & Sociedade**, v. 10, n. 2, p. 169-186, 2007. <https://doi.org/10.1590/S1414-753X2007000200013>

FURTADO, A. T. et al. Evaluation of the results and impacts of a social-oriented technology program in Brazil: the case of PROSAB (a sanitation research program). **Research Evaluation**, v. 18, n. 4, p. 289-300, 2009.

GOGLIO, V. One Size Fits All? A different perspective on university rankings, **Journal of Higher Education Policy and Management**, v. 38, n. 2, 2016. <https://doi.org/10.1080/1360080X.2016.1150553>

GOMES JR., J. C. et al. Proposed mapping and evaluation model of Sustainable Development Goals in graduate programs in environmental sciences in Brazil. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. 24, n. 9, p. 1-22, 2023. <http://dx.doi.org/10.1108/IJSHE-07-2022-0230>

GREEN OFFICE MOVEMENT. **About the Green Office Movement**. 2021. Disponível em: <https://www.greenofficemovement.org/about/>. Acesso em: 03 maio 2023.

HIGHER EDUCATION FUNDING COUNCIL FOR ENGLAND – HEFCE. **Annual report and accounts, 2014-15**. Bristol: Higher Education Funding Council for England. 2015. Disponível em: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/435744/49848_HC_5_ACCESSIBLE_v2.pdf. Acesso em: 15 de abr. 2023.

LARA, L. M.; NAVALES, M. Á.; BRAVO, G. Evaluación del impacto de un programa de maestría para un cambio sostenible. **Revista Conrado**, v. 14, n. 63, p. 101-108, 2018.

MAX-NEEF, M.; ELIZALDE A.; HOPENHAYN, M. **Human scale development**: conception, application and further reflections. New York: The Apex Print, 1991.

NAÇÕES UNIDAS. **Objetivos de desenvolvimento sustentável**. 2021. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br>. Acesso em: 17 abr. 2023.

NÚÑEZ J. J. **Universidad, conocimiento y desarrollo: nuevas encrucijadas: una lectura desde ciencia, tecnología y sociedad**. UH. La Habana, Cuba: UH Editorial, 2019, 132 p.

OLIVEIRA, E. T.; GUEDES, O. S. U-Multirank à brasileira: Notas críticas acerca da avaliação multidimensional da CAPES. **Revista Humanidades e Inovação**. Palmas, v. 9, n. 3, 2022.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. Brasil. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 20 maio 2023.

ORDORIKI, I.; LLOYD, M. A Decade of international university Rankings: a critical perspective from Latin America. In: MAROPE, P. T. M.; WELLS, P. J.; HAZELKORN, E. (Eds), **Rankings and accountability in higher education uses and misuses**. França: Unesco, 2013. p. 209-231.

PAGELL, R. A. **Ruth's Rankings 12: UMultirank: Is it for "U"?** ACCESS - Asia's Newspaper on Electronic Information Products & Services. 11 de junho de 2015. Disponível em: <http://twixar.me/jd0n>. Acesso em: 21 maio 2023.

PENFIELD, T.; MATTHEW, J.; BAKER, M. J.; SCOBLE, R.; WYKES, M.C. Assessment, evaluations, and definitions of research impact: A review. **Research Evaluation**, v. 23, n. 1, p. 21-32, 2014.

PINO SERA, Y.; PRADA, J. J. D. T.; PEÑA, R. M.; HERNÁNDEZ, M. E. N.; GARCÍA, I. H. Metodología para la evaluación del impacto social de los resultados científicos de las maestrías. **Universidad y Sociedad**, Cienfuegos, v. 14, n. 3, p. 30-40, jun. 2022. Disponible em: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202022000300030&lng=es&nrm=iso. Acesso em: 24 mar. 2023.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD. **Informe sobre Desarrollo Humano 2019**. Disponível em: https://hdr.undp.org/system/files/documents/hdr2019espdf_1.pdf Acesso em: 18 maio 2023.

QUIROGA, R. M. **Indicadores de sostenibilidad ambiental y desarrollo sostenible: estado del arte y perspectivas**. División de

Medio Ambiente y Asentamientos Humanos. Santiago de Chile, septiembre de 2001.

REALE, E. et al. A review of literature on evaluating the scientific, social and political impact of social sciences and humanities research. **Research Evaluation**, v. 27, n. 4, p. 298-308, 2018.

RESEARCH EXCELLENCE FRAMEWORK – REF. Department for Employment and Learning. **Decisions on assessing research impact**. Reino Unido: REF, 2014. Disponível em: http://www.ref.ac.uk/2014/media/ref/content/pub/decisionsonassessingresearchimpact/01_11.pdf. Acesso em: 28 maio 2023.

RODRÍGUEZ, O. Evaluación del impacto del posgrado de la carrera Licenciatura en Educación Primaria de la Universidad de Matanzas. **Revista Docencia Universitaria**, v. 18, n. 1, p. 105-129, 2017.

ROMÁN, M. La Evaluación de impacto de la formación. Una aproximación desde los modelos clásicos y las experiencias de investigación. **Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina**, v. 5, n. 3, p. 116-129, 2017.

SACHS, I. **Desenvolvimento**: includente, sustentável, sustentado. Rio de Janeiro. Ed. Garamond, 2004. 151p.

SAMPAIO, C. A. C.; PHILIPPI JR., A.; SOBRAL, M. C. M.; ROMANO, R. G. Contribuição da Pós-Graduação em Ciências Ambientais para a sustentabilidade. In: SAMPAIO, C. A. C.; PHILIPPI JR., A. **Impacto das Ciências ambientais na agenda 2030 da ONU**. Volume I. São Paulo: IEA/USP, 2021, p. 37-59. Disponível: <http://www.iea.usp.br/publicacoes/ebooks>. Acesso: 30 jun. 2023.

SAMPAIO, C. A. C.; KNIES, C.T.; CORBARI, S.; PHILIPPI JR, A.; SOBRAL, M. C. Contribuição da pós-graduação brasileira em ciências ambientais na implementação da agenda 2030. **Revista NUPEM**, v. 12, n. 27, p. 277-299, 2020.

SAMPAIO, C. A. C.; ALVES, F. K. Ecosocioeconomias: um conceito em construção. In: SAMPAIO, C. A. C.; GRIMM, I. J.; ALCÂNTARA, L. C. S.; MANTOVANELI JR, O. **Ecosocioeconomias: promovendo territórios sustentáveis**. Blumenau: Edifurb, 2019. p. 15-34.

SEN, A. Social exclusion: concept, application, and scrutiny. **Social Development Papers**, n. 1, Office of Environment and Social Development Asian Development Bank, 2000.

SMANIO, G. P.; RAMOS, T. Perspectivas do novo sistema de avaliação da pós-graduação e os desafios da área do Direito. **Revista da Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo**, v. 116, n. 1, p. 409-418, 2021. <https://doi.org/10.11606/issn.2318-8235.v116p409-418>

SPAAPEN, J.; DROOGE, L. Introducing ‘productive interactions’ in social impact assessment. **Research Evaluation**, v. 20, n. 3, 2011, p. 211-218.

SPAGNOLO, F.; SOUZA, V. C. O que mudar na avaliação da CAPES? **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 1, n. 2, p. 8-34, 2004.

SPRINGETT, D.; REDCLIFT, M. Sustainable Development: history and evolution of the concept. In: SPRINGETT, D.; REDCLIFT, M. (Ed.). **Routledge International Handbook of Sustainable Development**. New York: Routledge, 2015.

TEJEDA, R. La evaluación del impacto formativo en contextos educativos universitarios. Didasc@lia: **Didáctica y Educación**, v. 2, n. 4, p. 45-58, 2011. Disponible en: <http://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalia/article/view/63>. Acesso em: 1 jun. 2023.

TIMES HIGHER EDUCATION –THE. **Impact Ranking 2020**. The World University Ranking. 2020. Disponível em: <https://bit.ly/3p-vdftm> Acesso em: 6 maio 2023.

U-MULTIRANK. **Catalogue of Mapping Indicators**. Disponível em: <http://twixar.me/6mrK> . Acesso em: 25 abr. 2023.

Divulgação científica nas ciências ambientais: o que não é conhecido não é valorizado



Valdir Fernandes (UTFPR)

2

INTRODUÇÃO

Inicia-se este capítulo com um dito popular bastante usado no mundo da propaganda comercial: **quem não é visto não é lembrado!** Acrescento, **quem não é conhecido também não é valorizado**. Isso vale especialmente na atualidade, notadamente para a ciência. Ela está no cotidiano, mas parece não ser vista, não ser lembrada, não ser conhecida e não ser valorizada. O objetivo deste capítulo é apresentar uma reflexão ensaística sobre a desafiadora tarefa de divulgação científica contextualizada no âmbito das ciências ambientais e de suas contribuições para o desenvolvimento sustentável. O capítulo está organizado em três seções sequenciais, concluindo com considerações finais: essa seção, **introdução**, que contextualiza e problematiza os avanços científicos, por um lado, e negacionismos, por outro, evidenciando um desafio contemporâneo que é a divulgação científica; a segunda seção, **desenvolvimento sustentável e ciências ambientais**, caracteriza de forma sumária o conceito e a

natureza da ciência que dele emerge, com perspectiva inter e transdisciplinar, que brota da sociedade no bojo de um conjunto de movimentos sociais internacionais; a terceira seção, **divulgação científica contextualizada: educação, diálogo e transparência**, apresenta, com base na literatura, diversos conceitos e possibilidade de divulgação, discutindo-as na perspectiva do desenvolvimento sustentável e das contribuições das ciências ambientais. As considerações finais fecham o capítulo, sintetizando algumas reflexões acerca da importância e dos desafios da divulgação científica.

A ciência brasileira sempre esteve conectada e acompanhou as transformações em termos de produção de conhecimento e tecnologias, que proporcionam as diversas transformações sociais e melhorias na qualidade de vida nos seus vários aspectos, como saúde, agricultura, energia, dentre outros. Segundo Neves, McManus e Carvalho (2020) a ciência brasileira avança gradativamente em quantidade e qualidade, incrementando significativamente seu impacto nas últimas décadas. Em termos acadêmicos, o relatório *Research in Brazil*, produzido pela *Clarivate Analytics*, mostra com base nos dados de 2011 a 2016, que o Brasil ocupava a 13ª posição, em produtividade científica. O impacto da produção também melhorou, passando de 0,73, em 2011, para 0,86, em 2016 (a média mundial é igual a 1), um aumento de 18%. Cerca de 95% da produção é feita por universidades públicas. As 20 universidades que mais produzem conhecimento qualificado no Brasil, são públicas e respondem por mais de 60% da produção científica do país (CROSS; THOMSON; SINCLAIR, 2017).

Ao analisar, por exemplo, os dados das bases *Scopus* e *Web of Science*, Oliveira (2021) observou que as dez áreas da ciência brasileira com maiores quantitativos de produção, são: medicina, agricultura e ciências biológicas, engenharias, bioquímica, genética e biologia molecular, física e astronomia, ciências da computação, ciências de materiais, ciências ambientais e ciências matemáticas. Baseando-se na análise de Cross, Thomson e Sinclair (2017), a autora observa, em relação às áreas citadas, também um bom desempenho dos indicadores de impacto, às quais acresce as áreas de odontologia, farmácia, ciências dos alimentos e biotecnologia. O relatório contempla ainda outras áreas, como de sociais aplicadas, que se destacam quantitativamente em temáticas de gestão e decisão, políticas públicas e desenvolvimento.

Considerando os temas associados ao desenvolvimento sustentável, como recursos naturais, poluição, gestão de resíduos, sustentabilidade urbana, agricultura sustentável, desenvolvimento territorial sustentável, economia circular, entre outros, os dados da base *Scopus* (2022) demonstram que o Brasil supera a média mundial em termos de produção e impacto acadêmico. O impacto é semelhante aos grandes produtores de conhecimento, excetuando China e EUA.

Baseando-se nos dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), Oliveira (2021) ressalta que são universidades públicas as que mais depositam patentes. Esses dados indicam que o Brasil produz ciência de qualidade, mas como diagnosticado por Oliveira, Alfaro e Fernandes (2022), existem barreiras de diversas naturezas no âmbito da gestão da inovação que dificultam sua transferência. As principais barreiras e a problemática que as envolve são: burocracia, falta de recursos, falta de pessoal capacitado, insegurança jurídica, falta de apoio institucional, culturas organizacionais divergentes, dentre outras.

Em análise sobre as instituições de ensino superior (IES) paranaenses, Raiher (2017) concluiu que ações de formação e pesquisa das IES produzem impacto de curto prazo, em termos de emprego e renda, e de médio e longo prazo no desenvolvimento econômico e na estrutura produtiva das regiões onde atuam. Ou seja, os talentos humanos formados na universidade são absorvidos pelo mercado e o conhecimento científico e tecnológico reverbera em desenvolvimento regional, com impacto direto na vida das pessoas.

Avellar e Martinelli (2021), Brasil (2020), Fernandes et al. (2021), Neves, McManus e Carvalho (2020), dentre outros, convergem para o fato de que apesar das dificuldades enfrentadas, a universidade brasileira, sua pós-graduação e a ciência que delas resulta, têm dado uma contribuição fundamental para o desenvolvimento do país. Gaertner et al. (2021), Jacobi, Neto e Netto (2020), Nobrega et al. (2018), Sampaio et al. (2020), por sua vez, defendem que essa contribuição também concorre para a Agenda de Desenvolvimento Sustentável do Brasil, com base nos postulados e Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, sendo elemento vital para o desenvolvimento nacional e regional, considerando as especificidades territoriais.

Contudo, se há convicção significativa na comunidade científica dessa contribuição, então por que a ciência é tão pouco percebida e até mesmo desvalorizada pela sociedade em geral?

Dentre muitos fatores possíveis, gostaria de destacar três que são bem contemporâneos e interdependentes: a) narrativas de desvalorização social com origem no racionalismo científico baseado na tecnociência, que ocorrem dentro das próprias instituições científicas; b) narrativas originadas de discursos ideológicos que veem nos avanços científicos não tecnocráticos, ameaça aos seus dogmas não científicos; c) ineficiência da divulgação científica para população em geral, que repercute em reconhecimento da ciência como um pilar social, patrimônio do país e artífice de seu desenvolvimento.

O primeiro, consiste em tendência que predomina na racionalidade econômica. Trata-se da expectativa, as vezes frustrada, de um racionalismo científico e tecnocrático para o mercado, cuja universalidade seria apenas prestadora de serviços, parte de uma grande cadeia produtiva. Nessa expectativa, o pensamento e a reflexão são considerados, em muitos casos, inúteis, e até mesmo indesejáveis, como se não fizessem parte do processo de construção do conhecimento, da tecnologia e da inovação. A partir disso, emergem narrativas que buscam hegemonizar as demandas do mercado, como sendo os únicos objetivos da sociedade à ciência, deixando à margem outras, principalmente uma de suas principais funções, que é compreender e refletir sobre os paradigmas sociais e seus próprios paradigmas científicos e suas contradições. Essa visão e narrativa, tem se expandido para as representações políticas, gestão pública e a própria gestão universitária e científica (SILVA; FERNANDES, 2020). Parafraseando Ramos (1989), a essa postura poderíamos atribuir a denominação de transavaliação¹ da ciência, na qual, em nome do financiamento, seria tirada a sua autonomia de pesquisa e avanços, em favor dos objetivos atribuídos pelos agentes econômicos. Nesse modelo, o desenvolvimento científico deve ocorrer sob demanda do mercado, como se os problemas científicos, suas prioridades e questões fundamentais, pudessem ser elaborados por atores não científicos.

O segundo fator aqui levantado, são as narrativas ideológicas negacionistas e anti-ciência. Embora não seja um fenômeno recente,

¹ Transavaliação é o que Ramos (1989) define como o ato de submeter a autonomia individual a um grupo. A “submissão da autonomia individual e suas prerrogativas morais, éticas e críticas a um determinado grupo, [objetivo] ou cultura em função de interesses práticos” (SILVA; FERNANDES, 2020, p. 75).

o negacionismo tornou-se particularmente perceptível no contexto da pandemia do Covid-19, com a sua negação e ao mesmo tempo com as narrativas contra a vacina.

Define-se negacionismo como sendo um subterfúgio cognitivo para distorcer ou negar o processo factual, porque dele se discorda por não se encaixar nas crenças e costumes defendidos. O negacionismo é, ainda, o ato de sofismar para contrapor quem pensa diferente, com argumentos que não tem base factual. O negacionismo pode ser usado também por grupos, como estratégia política de desinformação, com vistas a determinados interesses. O negacionismo científico se expressa pelo menos de duas formas: **radical**, com devaneios, como o de que a Terra é plana, ou da existência de chip em vacinas e; **sutil**, com a relativização da importância da formação e do conhecimento científico, em especial do conhecimento das ciências sociais e das humanidades, insinuado, em muitos casos, sua ‘inutilidade’, promovendo uma gradativa desvalorização social desse ramo da ciência. Essa segunda forma, embora menos radical, com poucos efeitos diretos sobre a vida das pessoas, como aqueles de negação da vacina, por exemplo, é mais estrutural e com possibilidades de danos em longo prazo. Um exemplo desse modo operante é estereotipar a universidade “como um espaço perigoso e revolucionário [...] que ameaça os ‘bons costumes’” (SILVA; FERNANDES, 2020, p. 67). Um espaço de balbúrdia!

Quando essas duas correntes se fundem, numa narrativa única, na qual “não há espaço para o contraditório” (SILVA; FERNANDES, 2020, p. 68), é estabelecido um dogmatismo anticientífico que quando levado aos âmbitos da gestão pública, coloca em risco o bem-estar social, o desenvolvimento do país e a própria democracia. Esse foi um dos efeitos experimentados pela sociedade brasileira no contexto da pandemia do Covid-19.

Nesse cenário, o conhecimento científico que indiscutivelmente foi parte da aventura humana nos últimos séculos, agora é questionado pela não aceitação de parte do seu legado que não combina, ou coloca a prova, certas visões de mundo, contra o qual recorre-se ao relativismo, como se o conhecimento científico equivallesse a opiniões, a dados falsos ou ao sofisma.

Por fim, o terceiro fator, que contribui para a emergência dos dois anteriores, é a divulgação científica ineficiente. É um tema que não desperta muita atenção e empenho dos cientistas, por ser algo sem um resultado concreto aparente, diferente da produção cientí-

fica em si, que resulta em indicadores que refletem na obtenção de novos recursos para pesquisa e nas próprias carreiras de docentes e pesquisadores. O desafio de divulgar temas complexos, como por exemplo, relacionado ao desenvolvimento sustentável, também dificulta sua realização, uma vez que influencia visões de mundo, com implicações sociais, culturais, ideológicas, econômicas e contextos políticos. Brossard (2019) chegou a essa mesma conclusão ao analisar a problemática da divulgação científica da biotecnologia e suas implicações éticas e morais. Nesse mesmo exercício nas ciências ambientais, há que se considerar os impactos das atividades econômicas no meio ambiente e na sociedade; as necessidades de sua conservação; a importância de territórios, culturas e povos originários; os potenciais de desenvolvimento em bases sustentáveis; as tecnologias limpas, dentre outros. Nesse contexto, ao mesmo tempo em que isso poderia soar como avanço para uma sociedade melhor, por outro lado, seria compreendido como um freio ao desenvolvimento econômico, como é caso das críticas à expansão do agronegócio, da monocultura e do uso de agrotóxicos. Poderia, assim, gerar debates sobre o modo de vida atual que não é sustentável e cujas condições socioeconômicas estão longe de tornar a sustentabilidade uma prioridade para as pessoas, empresas e governos. Certamente, divulgar essa ciência à sociedade é um desafio muito maior e mais complexo do que comunicá-la aos pares científicos.

A quase ausência de divulgação científica, associada à falta de prioridade nas políticas públicas, contribui para um imaginário social de desvalorização e invisibilidade da ciência no dia a dia, mesmo ela estando presente em tudo o que se consome, produtos e serviços. Ela é vista como distante e sem relação com o cotidiano das pessoas. O conhecimento científico não é visto como fator de desenvolvimento, as vezes nem mesmo pelas empresas, por governos e até mesmo no seu locus de produção que são as universidades e centros de pesquisa. Em que pesem os danos de visões exclusivamente tecno-científicas e negacionistas, a sociedade brasileira, em geral, parece não reconhecer e valorizar o conhecimento científico, embora se beneficie dele. E por que isso acontece? A resposta certamente é multifatorial. Mas, para fins de exercício deste ensaio, como um dos fatores, talvez pode-se dizer que é porque no seu processo de desenvolvimento, em sua maioria nas universidades públicas brasileiras, não tenha sido contemplada, como parte do processo, a divulgação científica. Faz-se bem a comunicação científica entre

pares, porque de certa forma isso está nos domínios do pesquisador e dos grupos de pesquisa, mas a atividade de divulgação, um aspecto que deveria ser de responsabilidade institucional, por meio de profissionais de jornalismo científico, não faz parte da cadeia do conhecimento. Pelo menos não na prática. O resultado disso é que o impacto da ciência **não é visto e não é conhecido** e consequentemente, **parece não ser lembrado nem valorizado**, dando margem para o avanço da sua relativização, em favor de dogmas, narrativas e charlatanismos sem base reflexiva e factual.

Contraditoriamente, esse fenômeno emerge em era de aceleração da produção de conhecimento, de transformação digital e desenvolvimento tecnológico. A ciência e a tecnologia tornaram-se elementos fundantes dos modos de vida cotidianos nas suas várias dimensões, profissional, cultural, familiar etc. O conhecimento e a tecnologia se transformaram em elementos de poder e definidores das relações sociais e dos próprios espaços de interação, redefinindo territorialidades, compreensões de mundo e em certos níveis até mesmo processos cognitivos (FERNANDES, 2021). Graças à ciência, visões que em alguma época já foram consideradas absurdas, atualmente são universalmente aceitas, assim como o seu oposto. Muitas práticas e costumes que foram comuns e aceitos, atualmente não podem mais ser tolerados, principalmente considerando os preceitos de desenvolvimento sustentável (FERNANDES, 2020). O próprio conceito de sociedade depende da contextualização na reconfiguração proporcionada pelo desenvolvimento científico e tecnológico (DAGNINO; THOMAS; DAVYT, 1996) instaurado a partir das décadas de 1960 e 1970. Por isso, a contradição é inacreditável quando o negacionismo ganha adesão, fazendo uso desses avanços para negar progressos sociais, de saúde, biológicos, entre outros.

Esse fenômeno, nas suas diversas interfaces, acende, portanto, um alerta importante acerca das consequências ideológicas da desinformação científica na sociedade contemporânea. Fica evidente que o desconhecimento e desinformação, não só possibilitam charlatanismos sobre os diversos campos de conhecimento, nos diversos âmbitos e mídias sociais, mas também enfraquecem institucionalmente os setores ligados à educação superior e ao desenvolvimento científico e tecnológico, justificando, inclusive, cortes de investimentos e questionamentos sobre sua autonomia. Emerge assim, um desafio *sui generis*, em um tempo em que são usados os próprios artefatos científicos e tecnológicos para negar a ciência. De

tal modo, um teste importante à marcha dos avanços científicos e sociais que vinham em curso (FERNANDES, 2020) e ao debate de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Trata-se da contradição sociológica que emana desse fenômeno, característico de tempos passados, que ressurgiu justo na era da sociedade do conhecimento e da transformação digital.

Em que pese que o fenômeno de negação da ciência tenha fortes indícios de bases obscurantistas e de manipulação ideológica com finalidades políticas e de poder, de imediato, ele deve gerar autocritica na comunidade científica e ensejar pelo menos três ações para seu enfrentamento: a) o resgate ao caráter crítico e reflexivo da ciência sobre os paradigmas sociais e sobre a própria ciência e importância de sua autonomia, tendo claro sua **não neutralidade**; b) aproximação da universidade e dos atores científicos à sociedade, conectando-se, de forma cada vez mais visível, aos problemas e demandas nacionais e locais e; c) aumento da visibilidade às realizações científicas, nos diversos ramos, e aos seus impactos diretos e indiretos, tanto no próprio âmbito científico, como no âmbito social, promovendo a sua popularização por meio de um processo de diálogo e divulgação.

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E CIÊNCIAS AMBIENTAIS

Na atualidade, o desenvolvimento científico é parte da condição humana e alicerce para o desenvolvimento em sentido integral, considerando as diversas dimensões que o compõem. Autores como Dagnino (2008), Feenberg (2002), Furtado (1974), Vieira Pinto (2005), Varsavsky (2013) e Vessuri (2014), dentre outros de CTS, fundamentaram esse axioma como não determinista, mas dialógico. O desenvolvimento científico e tecnológico impulsiona e é impulsionado pelas sociedades e suas demandas socioeconômicas e sócio-históricas (BARRA, ROJAS-HERNANDEZ, 2022).

Exemplo disso, é movimento em prol de um desenvolvimento sustentável, instaurado na década de 1970, que trouxe consigo um conjunto de perturbações que colocam em xeque as certezas no paradigma do crescimento econômico ilimitado e evidenciaram os limites da biosfera. Ao despertar para as consequências das ações humanas na natureza, ensejaram-se também, portanto, o nascimen-

to de novas ciências e novas epistemologias. A economia ecológica, por exemplo, nasce no bojo dessa perturbação, corroborando visões, como a economia substantiva de Karl Polanyi (2012) em contraposição à ideia de escassez da economia formal.

Isso não acontece só no âmbito das relações sociedade e natureza, com os diversos movimentos ambientalistas, mas as décadas de 1960 e 1970 foram férteis na geração de novas visões de mundo. São dessa época os movimentos pela paz, dos direitos civis dos negros, de gênero, entre outros, buscando dar sentido à Declaração Universal dos Direitos Humanos (resolução 217 A III, 10 de dezembro de 1948), que no seu conjunto conformaram o que atualmente se denomina ‘agenda progressista’ e que, dentre outras consequências, impulsionaram campos científicos e epistemologias.

Das muitas formulações surgidas no curso histórico das proposições de desenvolvimento sustentável, certamente a mais abrangente é a proposta do ecodesenvolvimento feita por Ignacy Sachs, ainda na década de 1970. Conceito que mais tarde seria renomeado sob expressão ‘desenvolvimento sustentável’ pelo movimento World Wide Fund for Nature (WWF): “desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações” e que foi incorporada no documento preparatório para a Rio-92, Nosso Futuro Comum (CMMAD, 1991) com uma definição clássica, tão notória, quanto contraditória com o sistema capitalista.

Ao explorar o enunciado do desenvolvimento sustentável, Sachs (2006) explicita a sua essência utópica, **a solidariedade**: solidariedade sincrônica com a geração atual e diacrônica com as gerações futuras. Na visão do autor, a proposta engloba respeito aos limites ecológicos, ambientais e territoriais, sabendo-se que essas dimensões o sustentam e garantem seu futuro; como mecanismo de inclusão social, assegurando acesso às condições básicas de saúde, de educação, de moradia, de segurança, dentre outros; como garantia de respeito aos costumes e tradições, bem como à legitimidade das instituições democráticas. Pode-se afirmar que a Agenda 2030, na abrangência temática dos seus 17 objetivos, é representativa dessa axiologia (ONU, 2015).

Ainda segundo Sachs (2006), essas condições deveriam ser contextualizadas em duas escalas, **local e global**, considerando a sua interdependência, buscando reduzir o desequilíbrio na apropriação dos recursos naturais, resultante de assimetrias políticas

e econômicas entre regiões e países. Ou seja, o uso desproporcional dos recursos naturais tem gerado riqueza para uma parcela relativamente pequena da sociedade global, enquanto os efeitos negativos desses usos são distribuídos a todos, afetando principalmente as parcelas mais vulneráveis das sociedades (FERNANDES; PHILIPPI JR, 2017), como bem ilustram, sucessivamente, os informes de desenvolvimento humano publicado pela ONU (UN, 2022). É o que se convencionou na afirmação de domínio público: “privatização dos lucros e socialização dos prejuízos”.

Trata-se da compreensão de que os sistemas naturais constituem a base de todos os processos e atividades humanas (MEADOWS, 1998), incluindo, segundo Verburg et al. (2015), arranjos socioeconômicos, tecnológicos e organizacionais. Por consequência, qualquer mudança nesse sistema, resulta em impactos ao meio ambiente em diversas escalas, bem como ao bem-estar humano.

É sob essa gênese, que significou o esforço de incluir a natureza como parte do desenvolvimento humano, que surgem os novos arranjos científicos interdisciplinares, campos de conhecimento inerentes a diversos domínios científicos, as chamadas **ciências ambientais**, ou as ciências da (ou para) sustentabilidade. Surgem da necessidade de enfoque sistêmico, de reconhecimento da importância do âmbito local e da articulação com conhecimentos não científicos na construção de pesquisas. Consequentemente, são ciências com implicações políticas, legais, sociais e econômicas. Os conhecimentos gerados estão em torno de temáticas que transcendem o espectro científico, ao mesmo tempo que exigem uma ciência cada vez mais cidadã, envolvida nas necessidades, demandas e expectativas da sociedade.

Na análise empreendida por Fernandes e Philippi Jr (2017), os autores recuperam alguns movimentos históricos de aproximação de vertentes científicas em função da sustentabilidade e as classificam em dois níveis complementares: uma tecnológica e outra reflexiva. Na primeira, a visão e a prática é de que a tecnologia auxilia no desenvolvimento de melhores formas na utilização dos recursos naturais e na redução dos impactos das atividades sociais no meio ambiente. Na segunda, a sustentabilidade induz repensar o desenvolvimento em outra lógica, conforme propõe Ignacy Sachs, o que implica também repensar a ciência e a própria produção tecnológica sob a ótica da sustentabilidade.

Inspirando-se na visão antideterminista da literatura de CTS, podemos afirmar que o foco dessa nova ciência deve estar nas interações dinâmicas entre a natureza e a sociedade e nas influências bidirecionais pelas quais a sociedade molda o ambiente e é moldada por ele. Ao mesmo tempo, esses problemas científicos ensejados resultam em novos conhecimentos, nascidos da convergência de diferentes domínios científicos e até mesmo da interação com saberes não científicos, como de sociedades tradicionais e povos originários. Essas características implicam em mudanças significativas nos modelos de produção do conhecimento disciplinar, já que um mesmo problema pode ter diferentes abrangências, sociais, econômicas, políticas, culturais, éticos etc. Um problema de poluição de água, por exemplo, pode ser relacionado a hábitos comunitários baseados em desconhecimentos de doenças associadas à água, uso inadequado de tecnologias, sistemas regulatórios falhos, falta de investimentos do poder público e assim por diante. Portanto, não só exige diversos domínios científicos, como requer a sua interação metodológica e epistemológica, além da interação efetiva com os hábitos, costumes, práticas e saberes locais (FERNANDES; PHILIPPI JR, 2017).

Nessa perspectiva, Frodeman (2013) destaca que a estrutura disciplinar, e as respectivas epistemologias desenvolvidas ao longo dos séculos XIX e XX, são incompatíveis com os fenômenos sociais, econômicos, ambientais atuais. Além de aspectos metodológicos para incorporar as novas demandas de conhecimento que se apresentam, o autor defende a importância de se pensar o papel e a natureza do conhecimento frente aos desafios contemporâneos. Para isso, não basta que a ciência seja eficiente metodologicamente, produzindo resultados “úteis”. É necessário produzir, ao mesmo tempo, reflexão consistente acerca do futuro que se está construindo no presente. O desafio da sustentabilidade é precisamente um tema que proporciona e exige este exercício.

Trata-se, portanto, de um campo de *interciências*, que compreende um amplo espectro de níveis de conhecimentos e de práticas que incluem, além das ciências naturais e humanas, a cultura, a filosofia e a religião, em sentido amplo. Essa complexidade implica em mudanças significativas nos modelos de produção de conhecimento disciplinares. Pressupõe delinear análises a partir de problemas contextualizados, considerando as várias possibilidades de inter-relações e; relativizar enfoques e pressupostos das disciplinas,

em favor da construção cooperativa interdisciplinar (PHILIPPI JR; FERNANDES; PACHECO, 2017).

Assim, a **produção do conhecimento** para o desenvolvimento sustentável, deve derivar de uma *concepção do conhecimento* que não esteja circunscrita nos domínios disciplinares, transcendendo os muros acadêmicos e pressupondo interação com a sociedade (KLEIN, 2010). Deve também, superar a inércia reflexiva sobre o papel do conhecimento, resultante da *racionalização da vida e da ciência* (FERNANDES, 2008). Nesse sentido, a inter e a transdisciplinaridade constituem possibilidades de reintegração da ciência na sociedade e recuperação da sua capacidade de reflexão (FERNANDES, 2010). Ao mesmo tempo, a transdisciplinaridade, na tipologia **transcendendo** proposta por Klein (2010), é fundamental para reinventar a capacidade de reflexão sobre a vida. Nesta, o contexto socioambiental e político deve ser compreendido a partir da interdependência entre sociedade e natureza e entre local e global na tessitura das interações transdisciplinares. O conhecimento científico decorre do paradigma social vigente e das condições contextuais que *a priori* não são somente científicos (FERNANDES; PHILIPPI JR, 2017).

Decorre, também, de transcender os modelos tradicionais e reducionistas da realidade, para de forma contextualizada buscar as relações entre os seus diversos constituintes, situados num contexto socioambiental e político. Os instrumentos mentais, que são os conceitos, e as ferramentas materiais de análise, devem ser reconfigurados a partir da inter e transdisciplinaridade (FERNANDES; PHILIPPI JR, 2017). A realidade social é composta por inúmeras dimensões e conexões que não estão acessíveis a modelos científicos isolados. A realidade só se revela em sua complexidade a partir de combinações de análises que conjugam a realidade material à realidade imaterial (RAYNAUT, 2011).

Da mesma forma, o conhecimento é sempre **na** e **sobre** natureza e sociedade e não pode se desvincular das peculiaridades e contradições dessa relação. No caso das ciências ambientais, o desafio aumenta, pois é também **para** o desenvolvimento sustentável, pressupondo um rumo do conhecimento e um futuro. Mas será que esse futuro, com suas implicações econômicas, sociais, políticas e ideológicas, é universalmente aceito? Além da complexidade das relações sociedade e natureza, o ‘futuro que queremos’ preconizado pela Agenda 2030, nem sempre parece ser anseio de todos e nem sempre combina com certas posições materiais e ideológicas e com

convicções não científicas de determinados grupos da sociedade. Emerge assim mais um grande desafio, além desenvolver uma ciência contextualizada é preciso divulgá-la de igual forma, contextualizada para enfrentar oposições ideológicas ao que ela revela e propõe.

DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA CONTEXTUALIZADA: EDUCAÇÃO, DIÁLOGO E TRANSPARÊNCIA

Nesse ponto da reflexão, se as ciências ambientais, além de interdisciplinares, se constituem como transdisciplinares e por isso possuem estreita relação com a sociedade que demanda as pesquisas, então poderíamos afirmar que nesse contexto o negacionismo científico se tornaria mais raro e a ciência seria mais bem-vinda, vista e compreendida pela sociedade. Essa afirmação no atual cenário seria falsa, não só pelo desconhecimento e analfabetismo científico, mas também pelo conjunto de interesses envolvidos nos contextos das ciências ambientais, principalmente quando envolvem uso da biosfera e da terra, assim como os impactos das atividades produtivas. Adicionalmente, há narrativas diversas, em diversos meios, que contrapõem os conhecimentos produzidos pelas ciências ambientais, pois são conhecimentos que em muitos casos fundamentam legislações que freiam as explorações irrestritas dos recursos naturais e uso da terra; disciplinam as emissões e impactos, impondo padrões; fundamentam sanções aos infratores. Além disso, por meio do desenvolvimento tecnológico, estabelecem novos padrões de produção e de como lidar com seus impactos. No domínio das abordagens socioambientais, os estudos põem em xeque o avanço de padrões econômicos e culturais que descaracterizam territórios e territorialidades. É axiomático nesse campo que o não respeito ao território, principalmente às suas características, etológica, existencial, organizacional, legal ou simbólica, produz a insustentabilidade. O conhecimento sobre a importância do território e das territorialidades também impõe limites ao sistema econômico.

É neste cenário de lutas por interesses, em meio a narrativas e negacionismos, que se situa o desafio de divulgar a ciência atualmente. Além de processo de convencimento, constitui vacina contra as narrativas negacionistas, contra a desinformação e contra o anal-

fabetismo político. Por isso, a divulgação científica deve ser estruturada, profissional e institucionalmente conduzida.

Segundo Mueller e Caribé (2010), a divulgação científica não é uma necessidade e fenômeno recente. Citando Calvo Hernando (2006), as autoras dão conta que esse fenômeno tem registros nas atividades de Leonardo da Vinci (1452-1519) que se considerava um homem da ciência e que a realização disso também dependia da divulgação de seus feitos. Ainda segundo Mueller e Caribé (2010, p. 14),

Gerolamo Cardano (1501-1576), um quase contemporâneo de Da Vinci, é também visto como precursor da divulgação científica por ter escrito, aproximadamente, 200 livros sobre diversos temas, os quais foram muito bem recebidos pela nobreza e pelas pessoas cultas de então.

Segundo Bryant (2003), essa atividade tem como objetivo principal incorporar na cultura comum, a cultura científica.

É o que Ren, Yin e Li (2012), definem como ‘popularização da ciência’ em processo de divulgação constante que possibilite a sua compreensão pelo público em geral, incorporando-a no seu dia a dia, como aprendizado, conceitos científicos e tecnologias, provenientes do conhecimento científico.

Ogawa (2012) considera a divulgação científica uma intervenção proposital, que visa alterar o estado atual da relação entre ciência e sociedade, para um estado desejado. Segundo Schiele e Landry (2012), inclui, além de divulgar, disseminar e sensibilizar, estabelecer um processo de mediação e interpretação, que possibilite a compreensão da amplitude dos esforços científicos, seus impactos no cotidiano das pessoas, bem como sobre suas contravérsias, aspectos éticos, morais, entre outros, que mesmo afetando diretamente as pessoas, muitas vezes não são percebidos ou não são compreendidos. Exemplos no âmbito das ciências ambientais são as consequências da poluição do ar, do estresse dos problemas de mobilidade, da paisagem dos rios poluídos nas cidades, da contaminação de alimentos por agrotóxicos e assim por diante. A divulgação científica é em uma direção, a responsabilidade das organizações e agentes científicos e, em outra direção, a possibilidade de apropriação e controle social.

Por isso, esse processo não é e não deve ser compreendido como de mão única, pois consiste numa relação dialógica entre a esfera científica e não científica, na qual sempre há transferência

de conhecimento, valores, saberes, visões de mundo, com intuito de influenciar a vida cotidiana das sociedades em geral (GRILLO; GLUSHKOVA, 2016), ao mesmo tempo, que incorpora as suas demandas e influências. Isso reforça a importância de instâncias de gestão, com profissionais formados para essa finalidade, além de ensinar pesquisas e avaliações sobre sua efetividade.

A alfabetização científica é, na prática, uma das interfaces da democratização do conhecimento, que significa dar conhecimento aos cidadãos sobre as descobertas, debates, dilemas e problemas científicos e os possíveis impactos na sua vida e sentido amplo (BUENO, 2010).

Mesmo sentido atribuído por Bucchi e Trench (2021, p. 6), que definem esse processo como “conversação social sobre ciência”, em alusão às diferentes possibilidades de divulgação, não só jornalísticas, mas também por meio de conversações diversas, incluindo entrevistas, dramaturgia, teatros, cinema e música, as atuais conversações e exposições em canais cibernéticos, por exemplo, dentre outros. O uso de diferentes meios, atividades, habilidades e técnicas, com a finalidade de informar o público não especializado cientificamente, ‘leigo’, é também abordado por Bueno (1988), Fayard (1988), Calvo Hernando (1992), Burns, O’connor e Stocklmayer (2003), Schiele e Landry (2012), dentre os quais, há certo consenso de sua importância, heterogeneidade e necessidade de inovação.

No Brasil, a divulgação científica não é uma tradição valorizada e recebe pouca atenção da comunidade científica. Há apenas 10 anos, o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) implementou uma aba no Currículo Lattes, para listar trabalhos de educação e popularização de ciência e tecnologia. Mais recentemente ainda, é a abordagem desse aspecto nos processos de avaliação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), incluída de forma mais direta na dimensão Impacto na Sociedade. Da mesma forma, é recente sua inserção pelas agências de fomento como item de prestação de contas de projetos de pesquisa.

Segundo Souza Cruz (2022), o Brasil está distante de realizar um trabalho de divulgação efetiva. O que se observa é que falta um jornalismo científico estruturado no país. Os veículos de divulgação científica são poucos e com baixa repercussão na sociedade em geral e as comunicações institucionais e dos próprios cientistas, muitas vezes não transcendem além dos círculos acadêmicos. Além disso,

citando Massarani e Moreira (2002, p. 9) a autora alerta, que se incorre no erro de tratar a divulgação como uma “empreitada missionária de alfabetização de um público encarado como um receptáculo desprovido de conteúdo”.

Mais recentemente, no contexto da pandemia do Covid-19, com a eclosão do negacionismo científico, isso ficou evidente nas redes sociais, que se tornaram espaços para a divulgação científica, mais como tentativa de contrapor os absurdos que emergiam a cada dia, do que de educar as pessoas para ciência. Na prática foi um trabalho emergencial feito por pesquisadores em seus canais pessoais de divulgação, as vezes de forma solitária. Conforme relata Herton Escobar, em um artigo publicado no Jornal da USP, em 2021, intitulado “A ciência contra o negacionismo” muitos cientistas foram a público através das redes sociais, produzir conteúdo para informar e superar a força da influência de grupos obscurantistas (ESCOBAR, 2021). Oliveira (2020) também identificou a promoção da ciência por meio de memes, uma divulgação simples, direta e de fácil replicabilidade, que aproxima os temas científicos da sociedade, possibilitando às pessoas o entendimento, ainda que, minimamente, sobre o mundo em que vivem segundo os olhos da ciência, conforme relata o autor. Além das redes sociais, devido à pandemia, a ciência também ganhou espaço temporário, nas TVs, rádios e jornais (PORTO, 2022).

Essas novidades comunicativas, embora corroborem a importância de estabelecer e manter uma conversação científica com a sociedade, utilizando-se de diversos meios, linguagens e atividades e aproveitando-se do contexto e intensidade de sua utilização, por todas as classes sociais e idades, evidenciaram também a falta de estrutura e tradição dessa atividade no país.

Segundo Escobar (2021), mais do que que em qualquer época, a educação científica torna-se uma necessidade, não só para a valorização da atividade científica, como também para levar a compreensão de sua importância social e política. De fato, a informação científica, no atual contexto digital e de transformação digital, sobretudo no contexto brasileiro, é uma questão de cidadania, de inclusão e de salvaguarda da democracia.

A reflexão sobre a importância da divulgação científica deve transcender, porém, o imaginário da ciência da invenção e do cientista inventor, estilo ‘professor Parda’ e de ameaças de doenças ou ambientais. O debate também precisa ir além dos pretensos resul-

tados do racionalismo científico e da tecnociência. É necessário que essa atividade seja pensada como parte da cadeia científica, incluindo a previsão de recursos humanos e materiais no sistema.

Do ponto de vista substantivo, é preciso pensá-la como processo de diálogo e mediação, de transparência e educação dialógica, na qual a ideia de ciência seja transmitida como uma atividade que se desenvolve conectada à sociedade e seus saberes, territórios e territorialidades, mas também que educa sobre esse mesmo cenário. A ciência deve ser divulgada como instrumento não só de progresso, mas também emancipatório nos diversos níveis, do cidadão ao país.

Portanto, a divulgação científica como instrumento de diálogo com o mundo da vida das pessoas, na linguagem delas (GRILLO; GLUSHKOVA, 2016). Isso implica não só levar a ciência na lógica da ciência, mas levá-la na lógica do cidadão, com os elementos que lhe são compreensíveis, do seu mesmo mundo da vida. De acordo com Schiele e Landry (2012), isso significa estabelecer um processo de mediação, que leve ao que Bueno (2010), nomeia como alfabetização científica e democratização do conhecimento.

Entretanto, aqui cabe um alerta importante. Mesmo que com a interação dos pesquisadores com a sociedade possa-se legar algum conhecimento por meio das trocas caracterizadas, que de forma precária resultem em algum tipo de divulgação, não se pode incorrer no erro de atribuir mais essa tarefa ao cientista, como uma etapa de sua responsabilidade. Principalmente no cenário brasileiro em que as tarefas vão muito além das atividades-fim de um professor-pesquisador. Tampouco pode-se atribuir essa tarefa aos estudantes. Sabe-se que em alguns programas de pós-graduação no Brasil essa tarefa é exigida. Além da comunicação científica aos pares, por meio produções científicas bibliográficas, é exigida aos estudantes um texto de divulgação. Em que pese que essa ação tenha algum mérito, ou mesmo resultado, sabe-se que nem os orientadores, pelo menos em sua maioria, nem os estudantes têm formação para tal ação e isso a torna uma atividade amadora, cujos resultados podem não ir além do cumprimento de mais um requisito formal, com pouca ou nenhuma repercussão.

Sem excluir o pesquisador, o professor, o estudante, a comunidade científica do processo de divulgação científica, por serem interlocutores fundamentais do processo, a divulgação científica deve ser uma tarefa institucional, conduzida por profissionais, em especial do jornalismo científico. É a ação de publicizar e popularizar a

ciência com o objetivo de educar o público em geral sobre o que é a ciência, divulgando seus achados, resultados, produtos e artefatos em linguagem e contexto adequados (VALÉRIO, 2005). Portanto, uma tarefa institucional que requer orçamento e espaço relevante na estrutura da gestão universitária e da pesquisa.

Uma tarefa diferente daquilo que o saudoso Hector Leis criticava como “borboletização”, quando recortes de 30 segundos de entrevistas com cientistas são colocados em jornais televisivos. Mas no show televisivo, no espaço de tempo de 30 segundos, não há espaço para a feiura da lagarta, apenas supostamente para a beleza da borboleta. Entretanto, o cientista não deve ser um moralista do presente, um comentarista de fatos, apartado dos jogos epistemológicos que consagraram a cientificidade. A ciência não pode ser seduzida às aparências, “a beleza da borboleta depende da feiura da lagarta [e] a borboleta [não pode] querer nascer diretamente borboleta” (LEIS, 2000). Se por um lado é necessário transpor os muros das universidades e centros de pesquisa, por outro, é preciso falar para “fora da bolha”, sem cair na tentação de transformar a divulgação científica num show sensacionalista e tendencioso, espaço de celebridades, um “faz de conta” descontextualizado, como acontece com parte do jornalismo televisivo e escrito brasileiro. É preciso também ir além dos artigos de opinião em datas comemorativas, que preenchem o espaço jornalístico, com a ilusão de que a sociedade se importa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ciência precisa ser conhecida e contextualizada para ser valorizada. Por isso, a divulgação científica é na atualidade tão necessária quanto desafiadora. As diversas narrativas negacionistas, a miopia da tecnociência e ausência de estruturas de divulgação científica profissionais e institucionalmente respaldadas, ao mesmo tempo justificam a necessidade e evidenciam o tamanho do problema a ser enfrentado. No caso de ciências transdisciplinares, como é o caso das ciências ambientais, esse desafio se complexifica. Por um lado, torna-se ainda mais importante, não só pela necessidade de informar e dar transparência sobre as novas descobertas, mas também porque essas podem significar impactos e riscos não só em termos ambientais, como também possuem implicações sociais, econômicas, culturais e, em alguns casos, políticas, étnicas e morais.

As ciências ambientais, assim como outras ciências nascidas no bojo dos movimentos das décadas de 1960 e 1970, carregam na sua gênese, natureza e desenvolvimento, uma agenda que contrapôs (e ainda contrapõe) certezas, dogmas e ideologias, tanto nas relações com o ambiente e com os outros seres vivos, como nas relações sociais, políticas e de trabalho, dentre outros. E, essa agenda, nem sempre é pacificamente aceita, pois implica em mudanças que afetam posições sociais e econômicas estabelecidas ou pretendidas, gerando embates diversos. Sobre isso não custa lembrar, que, apesar da imensa repercussão da divulgação de suas pesquisas, Rachel Carson (1962) enfrentou severas campanhas de contrainformação e até mesmo de questionamento de sua capacidade científica, quando publicizou suas pesquisas sobre os riscos dos pesticidas à saúde e ao meio ambiente. Não obstante, a sua luta tornou-se um marco histórico que provocou inúmeras transformações no uso e regulação de agrotóxicos.

Esses embates, não só justificam o papel da ciência e a produção de conhecimento, como a publicização dos seus resultados e prognósticos, constituem elementos fundamentais para ampliar a consciência e decisão democrática sobre temas de interesse social. A divulgação científica contextualizada, portanto, deve ser vista como estratégica, elemento que dá vida na sociedade à missão científica das IES e centros de pesquisa, conferindo-lhes credibilidade social. Essa credibilidade não está em sua suposta neutralidade, como romanticamente as vezes se divulga, mas na sua função de desconstruir mitos e colocar à prova verdades. Nas ciências ambientais, isso é especialmente verdadeiro, quando o conhecimento científico fundamenta mudanças políticas, sociais e econômicas em favor de uma nova agenda de desenvolvimento baseada na solidariedade sincrônica com as gerações atuais e diacrônica com as gerações futuras, como preconizou o saudoso Professor Ignacy Sachs.

REFERÊNCIAS

AVELLAR, S. O. C.; MARTINELLI, A. E. Impacto econômico e social da pós-graduação brasileira. In: SAMPAIO, C. A. C.; PHILIPPI JR., A. (Eds.) **Impacto das ciências ambientais na Agenda 2030 da ONU**. v. I. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados, Universidade de São Paulo, 2021. p. 86-102.

- BARRA, R. O.; ROJAS-HERNANDEZ, J. The indexing of scientific knowledge: The need for knowledge at the service of community development and nature protection. **Brazilian Journal of Environmental Sciences (RBCIAMB)**, v. 57, n. 4, p. 689–692, 2022. <https://doi.org/10.5327/Z217694781470>
- BRASIL, A. Building a national system of research and graduate education: how did the university become the house of science in Brazil? **Revista do NUPEM**, v. 12, n. 27, p. 222-253, 2020.
- BROSSARD, D. Biotechnology, communication and the public: Keys to delve into the social perception of science. **Metode Science Studies Journal**, n. 9, p. 39-45, mar. 2019. <http://dx.doi.org/10.7203/metode.9.11347>
- BRYANT, C. Does Australia Need a More Effective Policy of Science Communication? **International Journal for Parasitology**, v. 33 n. 4, p. 357-361, 2003.
- BUENO, W. C. **Jornalismo científico no Brasil: aspectos teóricos e práticos**. São Paulo: CJE /ECA-USP, 1988.
- BUENO, W. C. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação & Informação**, v. 15, n. 1 esp., p. 1-12, dez. 2010. <http://dx.doi.org/10.5433/1981-8920.2010v15n1esp1>
- BUCCHI, M.; TRENCH, B. Rethinking science communication as the social conversation around science. **Journal of Science Communication**, v. 20, n. 3, 2021. <https://doi.org/10.22323/2.20030401>
- BURNS, T. W.; O'CONNOR, D. J.; STOCKLMAYER, S. M. Science Communication: A Contemporary Definition. **Public Understanding of Science**, v. 12, n. 2, p. 183–202, 2003.
- CALVO HERNANDO, M. **Periodismo Científico**. Madrid: Paraninfo, 1992. Apud Beltrão & Sayago 2008.
- CALVO HERNANDO, M. **Conceptos sobre difusión, divulgación, periodismo y comunicación**. 2006.
- CARSON, Rachel. **Silent spring**. Houghton Mifflin Company, 1962.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO – CMMAD. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: FGV, 1991.

CROSS, D.; THOMSON, S.; SINCLAIR, A. **Research in Brazil**: a report for CAPES by Clarivate Analytics. [S. l.]: Clarivate Analytics, 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/17012018-capes-incitesreport-final-pdf> Acesso em: 28 jul. 2023.

DAGNINO, R. **Neutralidade da ciência e determinismo tecnológico**. Campinas: Ed. Unicamp, 2008.

DAGNINO, R.; THOMAS, H.; DAVYT, A. El pensamiento en Ciencia, tecnología y sociedad en América Latina: una interpretación política de su trayectoria. **Redes**, v. 3, n. 7, p. 13-51, 1996.

ESCOBAR, H. A ciência contra o negacionismo: cientistas ganham espaço nas redes sociais, mas ainda é preciso crescer muito para superar a influência de grupos obscurantistas. **Jornal da USP**, 22/01/2021. Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/a-ciencia-contra-o-negacionismo/> Acesso em: 5 jul. 2022.

FAYARD, P. **La Communication Scientifique Publique**. De la Vulgarization a la Médiatisation, Lyon, Chronique Social, p. 11-12, 1988.

FEENBERG, A. **Transforming technology**: A critical theory revisited. Nova York: Oxford, 2002.

FERNANDES, V. A racionalização da vida como processo histórico: crítica à racionalidade econômica e ao industrialismo. **Caderno EBAPE.BR**, v. 6, n. 3, p. 1-20, set. 2008.

FERNANDES, V. Interdisciplinaridade: a possibilidade de reintegração social e recuperação da capacidade de reflexão na ciência. **Revista Internacional Interdisciplinar INTERthesis**, v. 7, n. 2, p. 65- 80, jul/ dez. 2010.

FERNANDES, V. Dossiê: A universidade como agente de desenvolvimento cultural, social e econômico. **Revista do NUPEM**, v. 12, n. 27, p. 6-11, 2020.

FERNANDES, V. Reflexões sobre educação no mundo das TIC. In: ANDREOLI, C. V.; TORRES, P. L. (Org.). **Ciência, inovação e ética**:

tecendo redes e conexões para a sustentabilidade. 1ed. Curitiba: SENAR AR-PR, 2021, p. 117-128.

FERNANDES, V.; ANDREOLI, C. V.; BRUNA, G. C.; PHILIPPI JR, A. History and Evolution of the Environmental Management System in Brazil. **Historia Ambiental Latinoamericana y Caribeña (HALAC)**, v. 11, p. 275-310, 2021.

FERNANDES, V.; PHILIPPI JR, A. Sustainability sciences: political and epistemological approaches. In: FRODEMAN, R.; KLEIN, J. T.; PACHECO, R. (Orgs.). **The Oxford Handbook of Interdisciplinarity**. Oxford: Oxford University Press, 2017, p. 370-382.

FRODEMAN, R. **Sustainable knowledge: A theory of interdisciplinarity**. New York, NY: Palgrave Macmillan, 2013.

FURTADO, C. **O mito do desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1974.

GAERTNER, E. W.; OLIVEIRA, R. K.; LIMONT, M.; FERNANDES, V. Alinhamento de Pesquisas Científicas com os ODS da Agenda 2030: um Recorte Territorial. **Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v. 10, n. 2, p. 26-45, 2021.

GRILLO, S. V. C.; GLUSHKOVA, M. A divulgação científica no Brasil e na Rússia: um ensaio de análise comparativa de discursos. **Bakhtiniana, Revista de Estudos do Discurso**, v. 11, n. 2, p. 69-92, 2016.

JACOBI, P. R.; NETO, D. V.; NETTO, A. L. A. Universidade face às questões ambientais: reflexividade e formação de novos profissionais. **Revista do NUPEM**, v. 12, n. 27, p. 79-93, 2020.

KLEIN, J. T. A taxonomy of interdisciplinarity. In: FRODEMAN, R.; KLEIN, J. T.; MITCHAM, C. (Eds.). **Oxford handbook of interdisciplinarity**. Oxford: Oxford University Press, 2010. p. 15-30.

LEIS, H. R. A tristeza de ser sociólogo no século XXI. **Dados**, v. 43, n. 4, 2000.

MASSARANI, L.; MOREIRA, I. Aspectos Históricos da Divulgação Científica no Brasil. In: **Ciência e Público - Caminhos da Divulgação Científica no Brasil**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência/UFRJ, 2002.

MEADOWS, D. Indicators and information systems for sustainable development. **A report to Balaton Group**. The Sustainability Institute, 1998.

MUELLER, S. P. M.; CARIBÉ, R. C. V. A comunicação científica para o público leigo: breve histórico. **Informação & Informação**, v. 15, n. 1 esp., p. 13-30, dez. 2010. <http://dx.doi.org/10.5433/1981-8920.2010v15n1esp13>

NEVES, A. A. B.; MCMANUS, C.; CARVALHO, C. H. Impacto da pós-graduação e da ciência no Brasil: uma análise à luz dos indicadores. **Revista do NUPEM**, v. 12, n. 27, p. 254-276, 2020.

NOBREGA, R. A. A.; RIBEIRO, S. M. C.; DA COSTA, E. L.; MACEDO, D. R.; BILOTTA, P.; GRIMM, I. J.; SAMPAIO, C. A. C.; SCHYPULA, A.; CHAVES, J. M.; ROCHA, W. DE J. S. F.; VASCONCELOS, R. N. Destaque territorial: proposta de modelagem socioeconômica e ambiental para avaliar a inserção social nos programas de pós-graduação em ciências ambientais. **Brazilian Journal of Environmental Sciences (RBCIAMB)**, v. 49, p. 34-50, 2018. <https://doi.org/10.5327/Z2176-947820180372>

OGAWA, M. Towards a 'Design Approach' to Science Communication. In: GILBERT, JK.; STOCKLMAYER, SM. (Eds) **Communication and Engagement with Science and Technology**, Routledge, 2012. 352 p.

OLIVEIRA, H. C. **Transferência de tecnologia sob a perspectiva da universidade como estratégia de desenvolvimento**. Tese (Doutorado em Tecnologia e Sociedade) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Sociedade, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2021. 422 p.

OLIVEIRA, H. C.; ALFARO, J.; FERNANDES, V. Barreiras à transferência de tecnologia da universidade. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 18, n. 54, p. 89-105, 2022.

OLIVEIRA, K. E. J. **A ciência dos memes e os memes da ciência: educação e divulgação científica na Cultura digital**. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Tiradentes, Aracaju, 2020.

PHILIPPI JR, A.; FERNANDES, V.; PACHECO, R. C. S. Interdisciplinaridade e institucionalização: reciprocidade e alteridade. In: PHILIPPI JR, A.; FERNANDES, V.; PACHECO, R. C. S.

(Orgs.). **Ensino, pesquisa e inovação**: desenvolvendo a interdisciplinaridade. Barueri: Manole, 2017, p. 3-32.

POLANYI, K. **A Subsistência do Homem**: ensaios e correlatos. Rio de Janeiro: Contra Ponto, 2012.

PORTO, C. M. Na “estrada dos tijolos amarelos” da divulgação científica. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 29, n. 1, p. 286-288, 2022. <https://doi.org/10.1590/S0104-59702022000100015>

RAIHER, A. P. **As universidades estaduais e o desenvolvimento regional do Paraná**. Ponta Grossa: Ed. UEPG, 2017.

RAMOS, A. G. **A nova ciência das organizações**: uma reconceitualização da riqueza das nações. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1989.

REN, F.; YIN, L.; LI, H. Science Popularization Studies in China. In: SCHIELE et al. (eds.) **Science Communication in the World: Practices, Theories and Trend**. p. 65-79, 2012.

RAYNAUT, C. Interdisciplinaridade: Mundo contemporâneo, complexidade e desafios à produção de conhecimentos. In: PHILIPPI, A.; SILVA, A. S. (Eds.). **Interdisciplinaridade em Ciência, Tecnologia e Inovação**. Barueri: Manole, 2011.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2006.

SAMPAIO, C. A. C.; KNISS, C. T.; CORBARI, S.; PHILIPPI JR, A.; SOBRAL, M. C. M. Contribuição da pós-graduação brasileira em Ciências Ambientais na implementação da Agenda 2030. **Revista do NUPEM**, v. 12, n. 27, p. 277-299, 2020.

SCHIELE, B.; LANDRY, A. The Development of Science Communication Studies in Canada. In: SCHIELE et al. (eds.), **Science Communication in the World: Practices, Theories and Trend**. p. 33-63, 2012.

SILVA, S. D.; FERNANDES, V. Humanidades: desencantamento e desafios. **Revista do NUPEM**, v. 12, n. 27, p. 62-77, 2020.

SOUZA CRUZ, L. T. Divulgação científica em campo: discussão sobre edição e sociabilidades na revista *Ciência Hoje*. In: FAGUNDES, V. O.; SILVA JR., M. G. (Org.). **Modos de dizer as ciências**: narrativas, meios e mediações na divulgação científica. Belo Horizonte: Fapemig, 2022. 266 p.

UNITED NATIONS – UN. United Nations Development Program – UNDP. **Human development reports**. New York: UNDP, 2022. Disponível em: https://hdr.undp.org/system/files/documents/global-report-document/hdr2021-22pdf_1.pdf Acesso em: 20 dez. 2022.

VALÉRIO, M. Os desafios da divulgação científica sob o olhar epistemológico de Gaston Bachelard. In: NARDI, R.; BORGES, O. (Orgs.) **Atas do 5o. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, ABRAPEC, 2005.

VARSAVSKY, O. **Estilos tecnológicos**: Propuestas para la selección de tecnologías bajo nacionalidad socialista. Placted. Biblioteca Nacional, Argentina, 2013.

VERBURG, P. H. et al. Land system science and sustainable development of the earth system: A global land project perspective. **Anthropocene**, v. 12, p. 29-41, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.ancene.2015.09.004>

VESSURI, H. Cambios en las ciencias ante el impacto de la globalización. **Revista de Estudios Sociales**, n. 50, p. 167-173, 2014.

VIEIRA PINTO, Á. A tecnologia. In: VIEIRA PINTO, Á. **O Conceito de Tecnologia**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2005.

WORLD WIDE FUND FOR NATURE – WWF. **O que é desenvolvimento sustentável?** Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/desenvolvimento_sustentavel/ Acesso em: 3 set. 2023.

Processo de formação de *clusters* para integração de programas de pós-graduação na Área de Ciências Ambientais



Amanda Silveira Carbone (USP)
Roberta Giraldi Romano (UFPR)
Cláudia Terezinha Kniess (UNIFESP, USJT, USP)
Gérsica Moraes Nogueira da Silva (USP)
José Carmino Gomes Junior (USJT)
Maiara Gabrielle de Souza Melo (IFPB)
Valeska Cristina Barbosa (UFAM)
Carlos Alberto Cioce Sampaio (FURB, USP)
Maria do Carmo Martins Sobral (UFPE)
Arlindo Philippi Junior (USP)

3

INTRODUÇÃO

Na comunidade acadêmica existe uma importante preocupação sobre a forma como as instituições de ensino e pesquisa afetam a sociedade. É crescente a ênfase em entender como o conhecimento gerado e as atividades realizadas podem trazer benefícios tangíveis para as pessoas, o que caracteriza seu impacto (WOOD JR. et al., 2016).

Em uma reflexão sobre o impacto ecossocioeconômico de programas de pós-graduação (PPG) no Brasil, Kniess et al. (2021) consideram que há conexão entre as necessidades de conhecimento e a capacitação de pessoal para os objetivos de sustentabilidade e o sistema de pós-graduação do país, dando indícios de que o elo se encontra no sistema de avaliação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Há uma expectativa de que ao avaliar os programas por seus impactos potenciais e reais, bem como pelos benefícios que trazem à sociedade, também se promova maior equilíbrio entre as publicações acadêmicas e a apropriação prática do conhecimento. Essa reflexão está ancorada no sistema atual de avaliação de PPG, no qual o quesito “Impacto na sociedade” compõe uma das três dimensões da Ficha de Avaliação, além de Programa e Formação (CAPES, 2020).

Nesta perspectiva, foi criado em 2020 o Grupo de Trabalho “Impacto de Programas de Pós-Graduação na Sociedade”, sediado no Instituto de Estudos Avançados (IEA) da Universidade de São Paulo (USP). Este grupo incorporou os membros do Grupo de Trabalho Destaque Territorial, iniciado em 2016, que vêm atuando na avaliação de impacto ecossocioeconômico de PPG da Área de Ciências Ambientais, bem como em iniciativas que induzam e deem visibilidade ao trabalho realizado neste âmbito.

O Grupo de Trabalho “Impacto de Programas de Pós-Graduação na Sociedade” reúne pesquisadores de diversas instituições do Brasil: Universidade Regional de Blumenau (FURB), USP, Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Universidade São Judas Tadeu (USJT), Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e Universidade Federal do Paraná (UFPR).

Durante o ano de 2020, foi elaborada a proposta do I Encontro Acadêmico “Impacto das Ciências Ambientais na Agenda 2030”, com o objetivo de refletir e debater sobre a atuação dos PPG da Área de Ciências Ambientais no processo de incorporação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), em suas atividades de ensino, pesquisa e extensão. Para isso, foram convidados os programas de exce-

lência¹, consolidados e representativos regionalmente, incluindo os programas em rede, para apresentação e discussão da produção de conhecimento por meio de pesquisas em curso e resultados de pesquisas anteriores. Em agosto de 2020 foi realizado um pré-evento, com apresentação de resultados preliminares, e em 16 e 17 de março de 2021 foi realizado o evento *online*, devido às condições sanitárias impostas pela crise sanitária da Covid-19.

O evento deu origem ao livro “Impacto das Ciências Ambientais na Agenda 2030 da ONU - Volume I” (SAMPAIO; PHILIPPI JR, 2021), com 25 capítulos que apresentam os diálogos estabelecidos do evento e de autores convidados.

Diante da relevância que o quesito Impacto na Sociedade alçou nas últimas avaliações dos PPG, e na expectativa de ampliar o alcance das iniciativas do GT Impacto de Programas de Pós-Graduação na Sociedade (GTIS), entre o final de 2021 e em 2022, deu-se início à formação de *clusters* temáticos, criando uma sistemática própria desenvolvida participativamente junto aos programas, para que pudessem se articular em forma de rede, discutindo ações, parcerias e trabalhos que pudessem fortalecer suas práticas e contribuir para a Agenda 2030.

É importante destacar que a Agenda 2030 e seus ODS, desempenham o papel de orientar a sociedade na progressão de abordagens voltadas à sustentabilidade. Essa Agenda serve como um referencial unificador para a adoção de práticas e iniciativas que propiciem um contexto mais equilibrado e uma comunidade mais equitativa, com ética e bem-estar. Nesse contexto, a contribuição da pós-graduação torna-se particularmente significativa, sobretudo no que se refere a Área de Ciências Ambientais. Pois, por meio da pesquisa, ensino e extensão, ela desempenha um papel crucial no desenvolvimento de soluções concretas e inovadoras que se alinham aos imperativos da Agenda 2030, impulsionando, assim, a efetiva realização das metas de desenvolvimento sustentável estabelecidas. Não obstante, é também papel da academia apontar os desafios e as limitações das agendas globais (KRONEMBERGER, 2019).

Considerando esse contexto e os esforços dedicados ao processo desenvolvido junto aos PPG da Área de Ciências Ambientais, o objetivo deste capítulo é caracterizar a formação de *clusters* temáticos e refletir sobre suas contribuições.

1 Programas de pós-graduação que obtiveram Nota 7, 6 ou 5 na Avaliação Quadrienal da CAPES.

PROCESSO DE FORMAÇÃO DE *CLUSTERS* TEMÁTICOS

O conceito de *cluster* remete à colaboração entre os atores envolvidos e propicia maior eficiência no alcance de objetivos. A formação de *clusters* temáticos de PPG da Área de Ciências Ambientais teve como ponto de partida a realização de uma consulta ampla aos 141 PPG (atualmente, com 139 PPG, sem considerar os programas recém recomendados) sobre a aderência de suas atividades de ensino, pesquisa e extensão com as quatro dimensões dos ODS (Social, Ambiental, Econômica e Institucional). Para isso, foi estruturado e enviado um formulário na plataforma Google Forms aos coordenadores de cada PPG. As respostas deveriam considerar os dados da última Avaliação Quadrienal da CAPES (2017-2020).

Além da escolha de até quatro ODS com maior atuação do PPG em relação ao ensino, pesquisa e extensão, separadamente, os programas foram convidados a responder a seguinte pergunta: “Com quais Programas de Pós-graduação e respectivas Instituições de Ensino Superior, o PPG possui parcerias ou colaboração?”.

Foram recebidas 136 respostas. A amostra, que corresponde à quase totalidade dos PPG da Área de Ciências Ambientais do país, retrata a distribuição dos programas em relação à modalidade dos cursos. A maioria (73,5%) engloba curso de Mestrado Acadêmico, seguido de Doutorado Acadêmico (36%), Mestrado Profissional (22,1%) e Doutorado Profissional (1,5%), como demonstra a Figura 1.

Qual a modalidade do curso do PPG? (Pode marcar mais de uma opção)

136 respostas

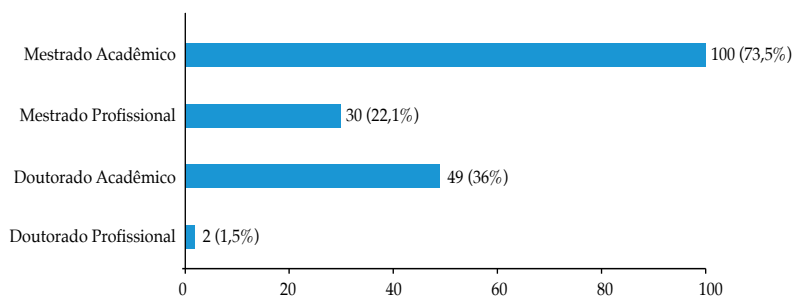


Figura 1 – Distribuição de cursos dos PPG da Área de Ciências Ambientais

Considerando as dimensões ensino, pesquisa e extensão, foi solicitado aos programas que indicassem até quatro ODS de maior atuação, como apresentam as Figuras 2, 3 e 4.

Ensino

136 respostas

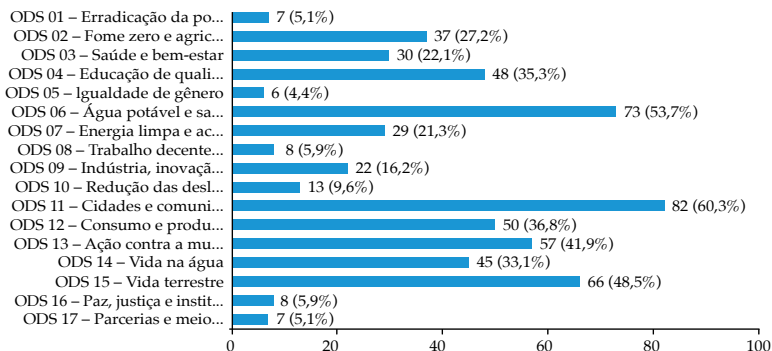


Figura 2 – ODS indicados na dimensão Ensino

Pesquisa

136 respostas

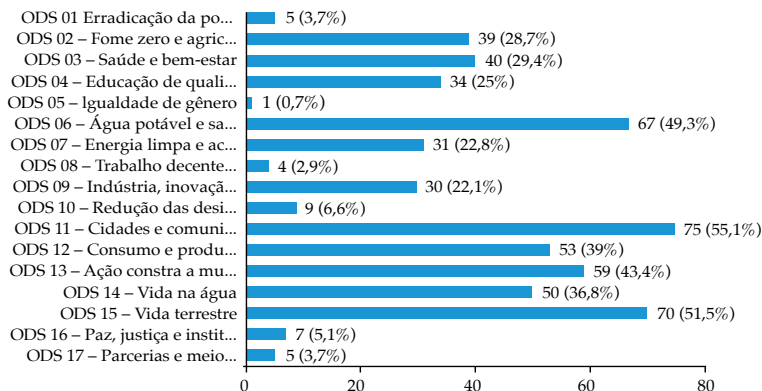


Figura 3 – ODS indicados na dimensão Pesquisa

Extensão

136 respostas

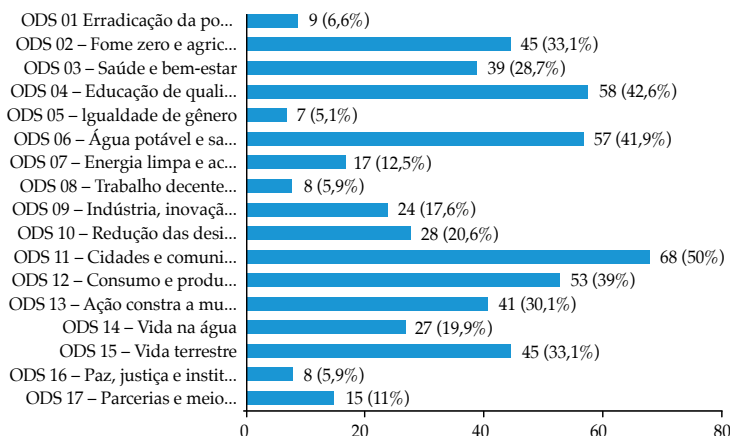


Figura 4 – ODS indicados na dimensão Extensão

A partir da consolidação das 136 respostas recebidas, correspondentes à 96% do total de PPG da Área, a equipe do GTIS realizou uma análise, seguida de agrupamento dos programas em 14 *clusters* temáticos, considerando os seguintes critérios: aderências das atividades dos PPG em relação aos ODS; parcerias existentes e potenciais entre os programas; a distribuição de programas consolidados; linhas de pesquisa e atuação e região geográfica. Desta forma, foi desenvolvida uma sistemática participativa junto aos programas, como mostra o Quadro 1.

A Tabela 1 ilustra a distribuição por critérios de notas e a Tabela 2 representa a distribuição por região, dos 14 *cluster* temáticos dos PPG da Área de Ciências Ambientais.

A apresentação da proposta de agrupamento dos 14 *clusters* temáticos ocorreu a partir da realização de uma reunião preparatória na qual os PPG foram convidados, realizada em 08 de março de 2022. Na ocasião foi proposta a integração dos PPG participantes de cada *cluster* temático, tendo como ponto de partida e indutor a criação de uma agenda de trabalho, que resultaria em uma apresentação dos coordenadores indicados para representar cada *cluster* temático, no II Encontro Impacto das Ciências Ambientais na Agenda 2030, realizado em junho de 2022.

Quadro 1 – Formação de *clusters* temáticos dos PPG da Área de Ciências Ambientais²

CRITÉRIOS	
Programas Consolidados	Notas “7”, “6”, “5” e Programas com DO e ME Nota 4 e em Rede.
Dimensões dos ODS	ODS indicados pela enquete por atividade ensino, pesquisa e extensão. Social (6 ODS), Ambiental (6 ODS), Econômica (3 ODS) e Institucional (2 ODS). Cada PPG indicava previamente, por consulta, dois ODS prioritários na dimensão Social, dois na Ambiental, um ODS prioritário na dimensão Econômica e até dois na Institucional. As indicações foram comparadas com os demais programas, de maneira a constituir 14 <i>clusters</i> temáticos.
Parcerias	Colaboração/parcerias indicadas pela enquete.
Eixo Temático	Por Linhas de Pesquisa / Atuação.
Região Geográfica	Região e Unidade Federativa.

Tabela 1 – Distribuição das notas dos 14 *cluster* temáticos

Notas	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7	CT8	CT9	CT10	CT11	CT12	CT13	CT14	Total
A	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	17
3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	55
4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	2	3	3	3	43
5	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	1	1	2	10
6	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
7	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Total	9	9	9	10	9	9	10	9	9	10	9	9	9	11	131

2 A indicação de até dois ODS na dimensão Institucional é ocorrência de que o ODS 17 (Parcerias e Meios de Implementação) deve ser obrigatório, como é no *Times Higher Education (THE) Impact Ranking*.

Tabela 2 – Distribuição por região 14 *cluster* temáticos³

Região	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7	CT8	CT9	CT10	CT11	CT12	CT13	CT14	Total
S	2	2	2	2	1	2	2	2	3	2	3	3	2	2	30
N	1	0	0	1	1	2	1	1	1	0	1	1	2	2	14
SE	3	3	3	3	3	4	3	3	2	4	1	2	2	2	38
NE	1	2	2	2	3	0	3	2	2	3	3	2	2	4	31
CO	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
Total	9	9	9	10	9	9	10	9	9	10	9	9	9	11	131

Essa apresentação inicial, na época, a ser elaborada por cada *cluster* temático recém-formado, foi composta pelos seguintes tópicos: (i) Apresentação do *cluster* temático, (ii) Pontos fortes do *cluster* temático, (iii) Destaques em ensino, pesquisa e extensão relacionados aos ODS, (iv) Impacto social (resultados potenciais ou consolidados das principais ações de ensino, pesquisa e extensão, relacionando-os com os ODS) e (v) Plano de Trabalho composto por: (1) Cronograma de trabalho para integração do *cluster* temático e elaboração do capítulo e (2) Proposta de ações integradas do *cluster* temático para o Quadriênio 2022-2025: Planejamento Estratégico.

Além do incentivo à interlocução entre os PPG participantes dos *clusters* temáticos, a partir de reuniões paralelas, a Comissão Organizadora do II Encontro propôs uma agenda de trabalho composta por outros dois encontros integradores, realizados em 31 de março e 19 de maio de 2022, respectivamente.

Dessa forma, o II Encontro Acadêmico se configurou como a concretização de um processo iniciado anteriormente. O evento foi realizado no IEA da USP, nos dias 08 e 09 de junho de 2022. Ao formalizar o trabalho de *clusters* temáticos e induzir a formação de uma rede colaborativa na perspectiva da contribuição para o alcance dos 17 ODS, a ampla participação dos coordenadores e a exposição de avanços significativos desde as reuniões preparatórias, indicaram

³ A diferença entre o número de respondentes do questionário (136 respostas) e o número de PPG nos *clusters* temáticos (131 programas) se deu porque alguns não confirmaram interesse em participar do processo.

que o evento foi exitoso em alcançar os objetivos propostos (ROMANO et al., 2023).

Após o evento, cada *cluster* temático criado foi convidado a elaborar um capítulo do livro que ora se apresenta. Para isso, uma nova agenda de trabalho foi criada, visando a condução do processo de elaboração dos capítulos. O objetivo final é a concretização da integração dos PPG participantes de cada *cluster* temático e a construção de uma agenda de trabalho e parcerias conjuntas em torno de temas e ODS priorizados. A Figura 5 apresenta a linha do tempo da formação dos *clusters* temáticos dos PPG da Área de Ciências Ambientais.

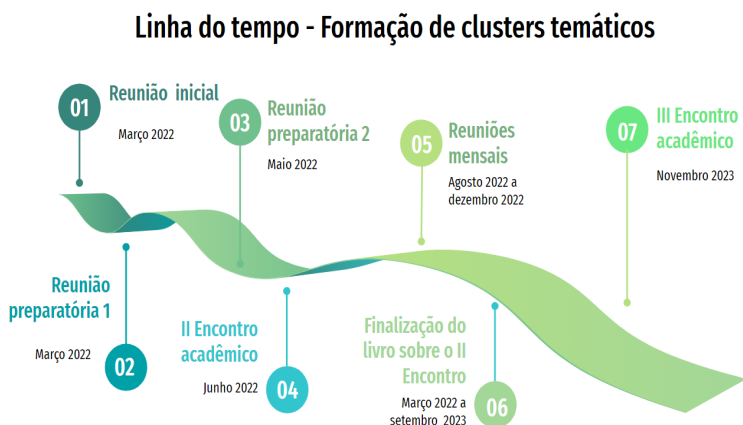


Figura 5 – Linha do tempo da formação dos e *clusters* temáticos dos PPG da Área de Ciências Ambientais

CARACTERIZAÇÃO DOS 14 *CLUSTERS* TEMÁTICOS

A Figura 6 apresenta a distribuição dos 14 *clusters* temáticos, compostos pelos PPG da Área de Ciências Ambientais de diferentes regiões do Brasil.

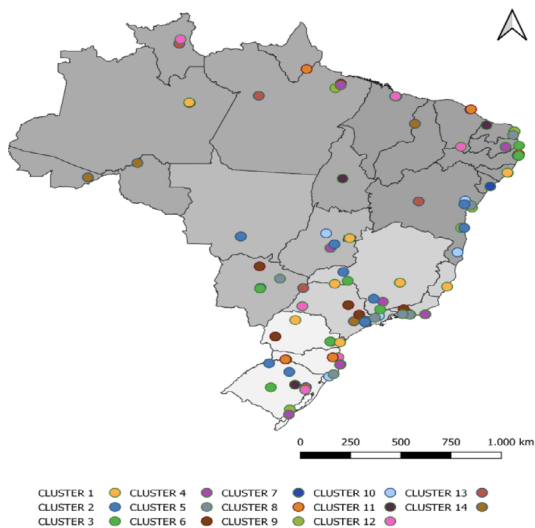


Figura 6 – Distribuição dos *clusters* temáticos dos PPG da Área de Ciências Ambientais no Brasil

O Quadro 2 apresenta a composição dos *clusters* temáticos, nominando os programas convidados.

Quadro 2 – Composição dos *clusters* temáticos da Área de Ciências Ambientais

Cluster	Nota	Região	Programa/IES
1	7	CO	Desenvolvimento Sustentável/UnB
	4	CO	Ciências Ambientais/UnB
	4	N	Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia/UFAM
	4	SE	Oceanografia Ambiental/UFES
	3	NE	Análise de Sistemas Ambientais/CESMAC
	3	S	Tecnologias Limpas/UNICESUMAR
	3	SE	Sustentabilidade e Tecnologia Ambiental/IFMG
	A	SE	Ciências Ambientais/UEMG
	A	S	Ciências Ambientais/UNESPAR

Continua...

Cluster	Nota	Região	Programa/IES
2	7	SE	Ciência Ambiental/ USP
	4	CO	Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente/ UniEVANGÉLICA
	4	NE	Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente/ UESC
	4	SE	Ciências Ambientais/ UNIFAL
	3	NE	Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente/ UNIMAM
	3	S	Ciências Ambientais/ FUPF
	3	CO	Ciências Ambientais/ UFMT
	3	SE	Qualidade Ambiental/ UFU
	A	S	Sistemas Ambientais e Sustentabilidade/ UNIJUÍ
3	7	SE	Ecologia Aplicada/ USP-ESALQ
	4	CO	Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional/ UniANHANGUERA
	4	NE	Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA/ UFPB
	4	SE	Meio Ambiente e Recursos Hídricos/ UNIFEI
	3	NE	Gestão Ambiental/ IFPE
	3	S	Governança e Sustentabilidade/ ISAE
	3	CO	Recursos Hídricos/ UFMT
	3	SE	Ciência e Tecnologia Ambiental/ UFTM
	A	S	Ciência e Tecnologia Ambiental/ UFSM
4	6	CO	Ciências Ambientais/ UFG
	4	CO	Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária/ UCDB
	4	NE	Engenharia e Gestão dos Recursos Naturais/ UFCEG
	4	SE	Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais/ UFMG
	3	NE	Tecnologias Ambientais/ IFAL
	3	S	Ciências Ambientais/ UDESC
	3	N	Ciências e Meio Ambiente/ UFPA
	3	SE	Sustentabilidade em Recursos Hídricos/ UninCOR
	A	SE	Modelagem e Tecnologia para Meio Ambiente Aplicadas em Recursos Hídricos / IFF
	A	S	Ambientometria/ FURG

Continua...

Processo de formação de *clusters* para integração de programas de pós-graduação na Área de Ciências Ambientais

Cluster	Nota	Região	Programa/IES
5	6	SE	Ciência do Sistema Terrestre/INPE
	4	NE	Tecnologia Ambiental/ITEP
	4	SE	Desenvolvimento Local/UNISUAM
	4	CO	Recursos Naturais/UFMS
	3	SE	Ciência e Tecnologia Ambiental/UEZO
	3	NE	Uso Sustentável de Recursos Naturais/IFRN
	3	S	Ciências Ambientais/Unisul
	3	NE	Ciências Ambientais/UESB
	A	N	Oceanografia/UFPA
6	6	SE	Ambiente e Sociedade/UNICAMP
	4	CO	Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos/UNEMAT
	4	SE	Meio Ambiente/UERJ
	4	SE	Ciências Ambientais/UFSCAR
	3	SE	Ciências Ambientais/Univassouras
	3	S	Ciências Ambientais/UNIOESTE
	3	N	Ciência e Tecnologia para Recursos Amazônicos/UFAM
	3	N	Gestão de Riscos e Desastres Naturais na Amazônia/UFPA
	A	S	Recursos Naturais e Sustentabilidade/UTFPR
7	4	CO	Ciências Ambientais/ UNEMAT
	5	NE	Desenvolvimento e Meio Ambiente Mestrado PRODEMA/UFPE
	4	NE	Desenvolvimento e Meio Ambiente/UFS
	4	SE	Planejamento e Uso de Recursos Renováveis/UFSCAR
	4	SE	Ecoturismo e Conservação/ UFRJ
	3	S	Conservação e Manejo de Recursos Naturais/ UNIOESTE
	3	NE	Sistemas Agroindustriais/UFCEG
	3	N	Ciências Ambientais/UFAM
	3	SE	Engenharia de Biosistemas/UFF
	A	S	Sustentabilidade Ambiental Urbana/UTFPR

Continua...

Cluster	Nota	Região	Programa/IES
8	5	NE	Ciências Marinhas Tropicais/UFC
	4	CO	Física Ambiental/UFMT
	4	SE	Ciências Ambientais e Conservação/UFRJ
	4	S	Engenharia Ambiental/FURB
	3	NE	Ciência e Tecnologia Ambiental/UPE
	3	S	Ciência e Tecnologia Ambiental/UFFS
	3	N	Ciências Ambientais/UNIFAP
	3	SE	Tecnologia Ambiental/UFF
	A	SE	Ambiente, Sociedade e Desenvolvimento/UFRJ
9	5	NE	Desenvolvimento e Meio Ambiente – Rede Doutorado PRODEMA UFPI-UFRN-FUFSE-UESC-UFPB-UFERSA
	4	SE	Sustentabilidade/USP
	4	CO	Recursos Naturais do Cerrado/UEG
	4	S	Agroecossistemas/UFSC
	3	N	Uso Sustentável de Recursos Naturais em Regiões Tropicais/ITV
	3	NE	Ciências Naturais/UERN
	3	S	Ciências Ambientais/UFPeI
	3	SE	Ciências do Meio Ambiente/UVA
	A	S	Tecnologia e Ambiente/IFC
10	5	SE	Ambiente, Saúde e Sustentabilidade/USP
	4	SE	Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais PROFCIAMB/USP
	4	SE	Ciências Ambientais/UNITAU
	4	S	Ciências Ambientais/UNESC
	4	NE	Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente/UEFS
	3	CO	Conservação de Recursos Naturais do Cerrado/IFGO
	3	SE	Ciências Ambientais/UNITAU
	3	S	Desastres Naturais/UFSC
	3	NE	Ciências e Tecnologias Ambientais/UFSB
	A	NE	Ciências Ambientais/IFBA

Continua...

Processo de formação de *clusters* para integração de programas de pós-graduação na Área de Ciências Ambientais

Cluster	Nota	Região	Programa/IES
11	5	S	Ambiente e Desenvolvimento/FUVATES
	5	NE	Desenvolvimento e Meio Ambiente Mestrado PRODEMA/UFRN
	4	N	Ciências do Ambiente/UFT
	4	S	Ciências Ambientais/UNOCHAPECÓ
	3	CO	Ambiente e Sociedade/UEG
	3	SE	Sustentabilidade na Gestão Ambiental/UFSCAR
	3	S	Meio Ambiente Urbano e Industrial/UFPR
	3	NE	Ambiente, Tecnologia e Sociedade/UFERSA
	A	NE	Biosistemas/UFSB
12	5	S	Ciência e Tecnologia Ambiental/UNIVALI
	4	N	Recursos Naturais/UFRR
	4	SE	Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional/UNOESTE
	4	S	Avaliação de Impactos Ambientais/UniLASALLE
	3	CO	Gestão e Tecnologia Ambiental/UFMT
	3	SE	Análise Ambiental Integrada/UNIFESP
	3	NE	Desenvolvimento Regional Sustentável/UFCA
	3	S	Ciência e Tecnologia Ambiental/UTFPR
	A	NE	Ciências Ambientais/UFMA
13	5	S	Qualidade Ambiental/FEEVALE
	4	SE	Gestão e Regulação de Recursos Hídricos PROFÁGUA/UNESP
	4	N	Sociedade, Natureza e Desenvolvimento/UFOPA
	4	S	Meio Ambiente e Desenvolvimento/UFPR
	3	CO	Recursos Naturais/UFMS
	3	N	Agroecologia/UERR
	3	SE	Ciência e Tecnologia Ambiental/UFABC
	3	NE	Ciências Ambientais/UFOB
	A	NE	Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA/UFMA

Continua...

Cluster	Nota	Região	Programa/IES
14	4	SE	Ciências Ambientais/UNESP
	5	NE	Desenvolvimento e Meio Ambiente Mestrado PRODEMA/UFC
	5	S	Gestão Ambiental/UP
	5	N	Ciências Ambientais/UFPA
	4	NE	Desenvolvimento e Meio Ambiente/UFPI
	4	S	Desenvolvimento Territorial Sustentável/UFPR
	3	NE	Meio Ambiente/UNICEUMA
	3	CO	Ciências Ambientais/UNIC
	3	N	Ciências Ambientais/UNIR
	3	SE	Análise Geoambiental/UNIVERITAS
	A	N	Ciências Ambientais/UFAC
	A	NE	Ciências Ambientais/UFRPE

Obs.: A Nota A foi atribuída aos cursos aprovados, mas que não completaram o primeiro ciclo avaliativo para atribuição de nota.

O processo de construção dos capítulos que compõem esta edição do livro “Impacto das Ciências Ambientais na Agenda 2030 da ONU – Volume II” resultou em um conjunto de diagnósticos e proposições de trabalho em rede coordenada para identificar e discutir sobre o impacto social da pós-graduação a partir das atividades de ensino, pesquisa e extensão.

PONTOS FORTES DOS 14 CLUSTER TEMÁTICOS

Embora os 14 *clusters* temáticos conduzam seu processo de consolidação de forma particular e apresentem diferentes graus de maturidade em termos de integração entre os programas, é possível observar diversos pontos fortes, caminhos e desafios em comum entre eles.

A interdisciplinaridade é o principal ponto forte de todos os *clusters* temáticos, um atributo que reflete o perfil da Área de Ciên-

ciências Ambientais em trabalhar com temas socioambientais, geralmente complexos, que exigem a integração entre diferentes disciplinas para a construção do conhecimento. Outro ponto forte observado é a heterogeneidade dos *clusters* temáticos, todos compostos intencionalmente por programas em territórios diferentes e com perfis que variam em linhas de pesquisa ou atuação, data de criação, entre outros. Mesmo porque, quando se refere a redes de cooperação, a complementaridade entre os programas potencializa sinergias. Além disso, muitos mencionam o caráter inovador e enfoque em temas emergentes, a interface com comunidades e o subsídio ao planejamento de políticas públicas.

A CONTRIBUIÇÃO PARA O ALCANCE DOS ODS

Existe uma contribuição inerente de cada PPG da Área de Ciências Ambientais para o avanço em relação aos ODS e suas metas específicas. No entanto, o desafio de intencionalmente levantar as conexões entre as atividades de cada *cluster* temático e os ODS é um processo que traz evidência a essas contribuições e propicia o mapeamento das principais vocações, potencialidades e aspectos que podem ser fortalecidos e, ainda, o alinhamento estratégico à principal agenda global de sustentabilidade da atualidade, a Agenda 2030.

Embora cada *cluster* temático tenha realizado uma análise particular de sua relação com os ODS, um olhar abrangente sobre os respectivos capítulos aponta com clareza a conexão de suas atividades com praticamente todos os ODS, com maior destaque para o ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis, o que reflete a capacidade da Área de Ciências Ambientais em contribuir com essa agenda. Os ODS 13 – Ação contra a mudança global do clima e ODS 15 – Vida terrestre também são bastante mencionados, seguidos do ODS 6 – Água potável e saneamento e do ODS 12 – Consumo e produção responsáveis.

A formação interdisciplinar proporcionada pelas Ciências Ambientais é uma das ações destacadas, abrangendo a formação de professores, gestores públicos, profissionais da iniciativa privada e terceiro setor. Em relação às pesquisas, o tema da conservação e uso sustentável dos biomas é recorrente, abordando temas como mu-

danças no uso da terra e ecossistemas terrestres, bem como o tema das mudanças climáticas e seus impactos, gestão de recursos hídricos e desenvolvimento sustentável e políticas públicas.

Sobre este último tema, políticas públicas, observa-se que os PPG estão envolvidos ativamente e que desempenham um papel fundamental na ‘coconstrução’ de políticas públicas relacionadas ao desenvolvimento sustentável, especialmente no que se refere à agricultura familiar, comunidades tradicionais e gestão ambiental.

Das parcerias identificadas, além das parcerias entre PPG, cita-se a participação junto à sociedade civil e em comitês gestores – o que reforça o envolvimento com as políticas públicas –, escolas públicas, comunidades tradicionais, agências de fomento (financiamento de pesquisa e extensão) e com empresas (colaboração para desenvolvimento de produtos).

VISÃO GERAL DAS PRINCIPAIS AÇÕES INTEGRADORAS

Os diversos *clusters* temáticos e os respectivos PPG estão em um processo de integração que já envolveu algumas atividades específicas, como a realização de reuniões e encontros entre os programas, visando a concepção de grupo, o início do diálogo, a elaboração do capítulo e os primeiros passos para a construção de um planejamento estratégico conjunto. Os *clusters* temáticos estão em fase de proposição ou, em alguns casos, realização de diversas ações integradoras.

Cada *cluster* temático possui autonomia para a condução desse processo de integração que depende de um planejamento estratégico e da articulação e incentivo para atuação conjunta e transferência de conhecimento por meio da formação de parcerias e intercâmbios entre os programas. Essa integração tem como meta o fortalecimento da Área de Ciências Ambientais e de sua relevância e impacto ecossocioeconômico, em alinhamento à Agenda 2030 e aos ODS.

A seguir, apresenta-se as principais ações integradoras mencionadas pelos *clusters* temáticos:

1. Webinários de integração para apresentação dos projetos de cada PPG e de seus docentes e discentes;
2. Seminários integradores temáticos entre discentes e docentes dos programas, como estratégia para induzir parcerias que propiciem o desenvolvimento das atividades conjuntas. Podem ser organizados, por exemplo, a partir dos temas prioritários de pesquisa, e ter formatos diversos, como apresentação de trabalhos, mesas redondas, palestras, cursos de curta duração.
3. Cooperação em projetos de ensino, pesquisa e extensão e colaboração por meio de projetos de pesquisa em temas transversais.
4. Participação em bancas de qualificação e defesa de teses e dissertações.
5. Proposta de aulas conjuntas, colaboração em disciplinas já existentes e oferta de disciplinas temáticas integradas entre os PPG do *cluster* temático.
6. Apoio na organização e/ou participação de eventos científicos.
7. Atividades de coorientação em pesquisas de mestrado/doutorado, que podem contribuir para a qualidade dos produtos/resultados de teses e dissertações.
8. Colaboração em publicações científicas seja por meio de artigos, livros ou capítulos de livros; publicação de livros temáticos.
9. Cooperação em ações de internacionalização e ampliação das parcerias internacionais envolvendo integrantes do *cluster* temático.
10. Sinergia em ações de promoção da tomada de consciência (cultura) ambiental.
11. Colaboração no desenvolvimento de processos e produtos técnicos sustentáveis.
12. Estabelecimento de novas parcerias/convênios com órgãos diversos, com finalidade de obtenção de recursos, equipamentos e assessorias para os programas do *cluster* temático.

Foram também mencionadas algumas ações transversais que podem contribuir na sua integralidade para a Área de Ciências Am-

bientais, como o fomento à interdisciplinaridade por meio da oferta de disciplinas e realização de seminários e orientações de pesquisas com o envolvimento de docentes de origem disciplinar distinta. Outro ponto de destaque é a sugestão de se buscar a inclusão dos ODS na concepção da pesquisa e não somente avaliar essa contribuição a partir de seus resultados.

Também foi sugerida a caracterização do impacto social junto aos docentes e discentes dos PPG, buscando ampliar o olhar sobre o tema, costumeiramente atribuído apenas à extensão universitária.

Ainda, menciona-se a relação das universidades com as comunidades impactadas pelas atividades de pesquisa e extensão e propõe-se que sejam não apenas unidades de análise de pesquisas, mas parceiras no levantamento de problemas a serem investigados, na coleta e produção de dados e na proposição e monitoramento da implementação de políticas públicas, uma troca que tende a potencializar o impacto social dos programas.

PRINCIPAIS DESAFIOS DOS *CLUSTERS* TEMÁTICOS

Observou-se o desafio de integração e de construção da interlocução e parcerias entre os PPG, em virtude das diferentes demandas internas de cada programa e também de sua heterogeneidade em termos de tipos de programa (acadêmico/profissional) e grau de maturidade (no Sistema Nacional de Pós-Graduação atribui-se notas), e diversidade de abordagem em relação aos problemas socioambientais, fator que pode, segundo alguns *clusters* temáticos, prejudicar o consenso e dificultar a concretização de ações. No entanto, a integração de diferentes abordagens epistemológicas e metodológicas e de diferentes contextos ecossocioeconômicos podem favorecer inovações e avanços em direção à sustentabilidade.

Soma-se a esse contexto a sobrecarga de trabalho dos coordenadores dos programas e a lógica acadêmica, muitas vezes, desvirtuada pelo que a comunidade denomina de produtivismo, que direciona tempo e esforço extra na produção científica em detrimento de outras atividades integradoras (a produção vira um fim em si mesmo) e, em alguns casos, gera dispersão do *cluster* temático. Além da mais recente jornada dupla, ocasionada após a pandemia de Covid-19, quando a virtualidade se tornou uma realidade, acrescida às tarefas presenciais. Há que se considerar também como desafio a

agregação dos programas que se mantiveram alheios ao processo de integração pelo qual passou cada *cluster* temático.

Um dos caminhos para favorecer a continuidade do processo de interlocução entre os PPG dos *clusters* temáticos é o fomento à adesão dos discentes dos programas às atividades dos *clusters* temáticos e seu envolvimento na proposição de ações integradas entre os programas. O apoio institucional da Área de Ciências Ambientais pode desempenhar papel na implementação de atividades integradoras como intercâmbio de discentes, ações de divulgação das atividades dos PPG, promoção de eventos, como seminários e congressos e, ainda, a proposição de um planejamento estratégico conjunto baseado em um diagnóstico.

A dificuldade de agendamento dos encontros em função da alta demanda de trabalho dos PPG participantes foi outro desafio mencionado. Foram sugeridas como propostas de enfrentamento desse desafio o agendamento de data e horário fixo para as reuniões, a organização da agenda em torno de temas de pesquisa comuns, com troca de experiência e conhecimento sobre diferentes realidades e, ainda, a construção de agendas comuns a partir de editais específicos e de incentivos financeiros pelos órgãos de fomento.

CONCLUSÕES

A contribuição para os ODS é inerente a cada programa da Área de Ciências Ambientais. O desafio reside em estabelecer conscientemente as conexões entre as atividades dos *clusters* temáticos e os ODS que compõem a Agenda 2030 da ONU. Isso não apenas evidenciaria essas contribuições, mas também permite mapear as principais vocações e alinhar estrategicamente às metas globais de sustentabilidade, como a Agenda 2030. A análise abrangente dos capítulos dos *clusters* temáticos demonstra conexão com os ODS, ressaltando a capacidade da Área de Ciências Ambientais em contribuir para essa agenda global.

Neste aspecto, a dinâmica criada na Área de Ciências Ambientais com a formação dos *clusters* temáticos em torno dos 17 ODS, potencializa o esforço do Sistema Nacional de Pós-Graduação de institucionalizar a autoavaliação (entendida enquanto diagnóstico recorrente) dos programas, como precedente de um planejamento estratégico. Portanto, cria-se multiníveis de processos de autoava-

liação/planejamento, iniciando pela Agenda 2030 (nível internacional), Plano Nacional de Pós-Graduação (nacional), que está sendo concebido, Área de Ciências Ambientais (Área de conhecimento), Instituições de Ensino Superior (territorial) e o próprio Programa (local).

Os *clusters* temáticos, apesar de suas particularidades, potencializam a interdisciplinaridade e estão orientados para contribuir com os ODS, com a integração sendo um pilar-chave para fortalecer as Ciências Ambientais e sua influência positiva na sociedade.

Por fim, reafirma-se que as Ciências Ambientais são um conjunto de ciências reflexivas e aplicadas, cujas principais características são a interdisciplinaridade e conexão com a sociedade, suas demandas e seus problemas. Isso sugere um enfoque de ciência cidadã, ou seja, uma ciência que dá respostas aos problemas ecosocioeconômicos no mundo da vida das pessoas. O que converge com o principal desafio da Agenda 2030, que congrega seus 17 ODS, eliminar a pobreza no mundo, neste caso no Brasil.

Agradecimentos

À CAPES, CNPq e Pró-Reitoria de Pós-Graduação da Universidade de São Paulo.

À Bárbara Letícia de Castro Bortoli, pela elaboração do mapa.

REFERÊNCIAS

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – CAPES. **Ficha de Avaliação Área de Ciências Ambientais**. 2020. Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/FICHA_CIENCIAS_AMBIENTAIS.pdf. Acesso em: 01 set. 2023.

KNIESS, C. T.; DORADO, A.; SILVA, G. M. N.; FREITAS, L. F. S.; BRANCO FILHO, T. C. T. Impacto Social de Programas de Pós-graduação no Brasil com Interfaces na Área de Sustentabilidade Urbana, 2021. **Ensaio**. Disponível em: <http://www.iea.usp.br/pesquisa/projetos-institucionais/usp-cidades-globais/artigos-digitais/>

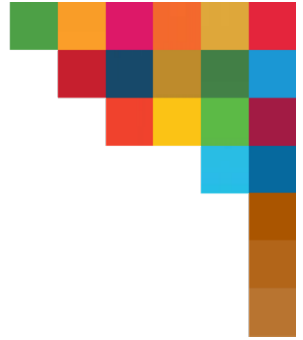
impacto-social-de-programas-de-pos-graduacao-no-brasil-com-interfa-
ces-na-area-de-sustentabilidade-urbana-1 Acesso em: 01 set. 2023.

KRONEMBERGER, D. M. P. Os desafios da construção dos indica-
dores ODS globais. **Ciência e Cultura**, v. 71, n. 1, p. 40-45, 2019.

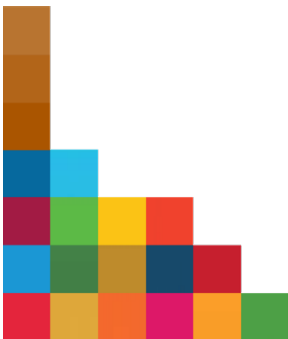
ROMANO, R. G.; CARBONE, A. S.; KNISS, C. T.; SILVA, G. M.
N.; GOMES JR., J. C.; MELO, M. G. S.; BARBOSA, V. C.; SOBRAL,
M. C. M.; PHILIPPI JR., A.; SAMPAIO, C. A. C. Impacto das
Ciências Ambientais na Agenda 2030 da ONU: desafios e avanços a
partir da experiência da formação de Clusters Temáticos. **Brazilian
Journal of Environmental Sciences (RBCIAMB)**, v. 58, n. 1, p. 157-
169, 2023. <https://doi.org/10.5327/Z2176-94781607>

SAMPAIO, C. A. C.; PHILIPPI JR., A. **Impacto das Ciências
Ambientais na Agenda 2030 da ONU**. Volume I. São Paulo: IEA/
USP, 2021.

WOOD JR., T.; COSTA, C. C. M.; LIMA, G. M. R.; GUIMARÃES,
R. C. Impacto Social: Estudo sobre Programas Brasileiros
Selecionados de Pós-graduação em Administração de Empresas.
RAC, v. 20, n. 1, art. 2, p. 21-40, Jan./Fev. 2016.



Parte II



Sustentabilidade e interdisciplinaridade: contribuições para a Agenda 2030

[*Cluster 1*]



Cristiane Gomes Barreto (UnB)
Márcia Aparecida Andreazzi (UniCesumar)
Rafael Metri (UNESPAR)
Fabian Sá (UFES)
Jesse Pavao (CESMAC)
José Luiz de Andrade Franco (UnB)

4

INTRODUÇÃO

O *Cluster* temático nº. 1 – Sustentabilidade e Interdisciplinaridade – agrega cinco programas de pós-graduação (PPG) distribuídos por quatro estados das regiões Sul, Sudeste, Nordeste e Centro-Oeste. São eles:

- PPG em Desenvolvimento Sustentável (PPGCDS) – Universidade de Brasília (UnB)
- PPG em Oceanografia Ambiental (PPGOAm) – Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)

- PPG em Tecnologias Limpas (PPGTL) – Centro Universitário de Maringá (UniCesumar)
- PPG em Análise de Sistemas Ambientais (PPGASA) – Centro Universitário CESMAC
- PPG em Ambientes Litorâneos e Insulares (PALI) – Universidade Estadual do Paraná (UNESPAR)

A diversidade do grupo está refletida na sua distribuição geográfica (Figura 1), que abrange o Cerrado e a Mata Atlântica, bem como o bioma Marinho-Costeiro. Para além disso, a diversidade também está nas áreas de atuação, projetos e linhas de pesquisa.



Figura 1 – Localização dos PPG do *Cluster 1*

Os PPG deste *Cluster* atendem a discentes de suas regiões, adjacências e, em especial, do Paraná (noroeste, litoral e capital), Minas Gerais, Alagoas, região litorânea do País e Distrito Federal.

Para além das fronteiras nacionais, participam desses programas discentes oriundos da Espanha, França, Alemanha, Itália, Romênia, Belarus, Angola, Moçambique, Argentina, Chile, Bolívia, Colômbia, Peru, Equador, México, Suriname, Guianas, Nicarágua, Estados Unidos e Canadá.

A diversidade no perfil discente também reflete a diversidade de docentes, por suas origens e, também, de temáticas de trabalho e formações. Apesar disso, a sustentabilidade e a interdisciplinaridade são temas transversais e presentes nas suas produções acadêmicas, atividades de pesquisa, ensino e extensão, o que dá identidade ao grupo. Essa identidade não poderia ser diferente já que sustentabilidade e interdisciplinaridade pressupõem diversidade, algo muito presente no agrupamento. Com esses elementos, buscou-se convergências que possam, no exercício do ensino, pesquisa e extensão, potencializar a operacionalização da Agenda 2030 e, nas divergências e diversidades, encontrar inovações para diálogos e soluções interdisciplinares e transdisciplinares.

Este capítulo reúne informações gerais dos PPG, assim como o impacto que estes exercem na sustentabilidade. Isso é avaliado a partir da interação dos seus resultados (formação de discentes, publicações, projetos e outras atividades) sobre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030.

Esta é a oportunidade para compreender qual o impacto que os programas deste *Cluster* têm sobre a sociedade e entender de que forma podem atuar para ampliar esse impacto, trabalhando em grupo, construindo novas pontes, proporcionando trocas de conhecimento e experiências e fortalecendo afinidades.

BALANÇO DO CLUSTER 1

O *Cluster* 1, cujo eixo temático foi denominado **Sustentabilidade e Interdisciplinaridade**, é formado por cinco programas com cursos de Mestrado ou Mestrado e Doutorado, na Área de Ciências Ambientais, acadêmicos ou profissionais, com conceitos, na última avaliação quadrienal, que variam de 3 a 7, de instituições públicas e privadas, localizados em cinco estados do Brasil, sendo Distrito Federal, Alagoas, Espírito Santo, Minas Gerais e Paraná, descritos a seguir.

APRESENTAÇÃO DOS PROGRAMAS DO *CLUSTER* 1

PPG em Desenvolvimento Sustentável (PPGCDS) – UnB – acadêmico – conceito 7

O PPGCDS foi criado, em dezembro de 1995, com o nome de Curso de Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento, com área de concentração em Política e Gestão Ambiental, e com foco de pesquisa nos biomas Cerrado e Amazônia. Com a criação do curso de Mestrado, em 1998, o Programa passou a se chamar Desenvolvimento Sustentável. Desde então, o PPGCDS inclui um curso de Doutorado, um curso de Mestrado acadêmico e cursos de Mestrado profissional e de especialização. Ademais, foram criados pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável (CDS), da UnB, vários cursos de Mestrado oferecidos em outros locais sob a modalidade de Mestrado Interinstitucional (MINTER), com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), particularmente no Amapá, Bahia (Vitória da Conquista, Feira de Santana e Salvador) e em Mato Grosso do Sul (Dourados). Com isso, foram integrados os biomas Mata Atlântica, Caatinga e Pantanal no rol de campos de pesquisa do CDS. Ao longo de sua história, o PPGCDS também ofereceu cursos de Doutorado Interinstitucional (DINTER), na Amazônia e no Nordeste.

A área de concentração em Política e Gestão da Sustentabilidade procura atualizar o arcabouço teórico-metodológico empregado no estudo da sustentabilidade das relações entre sociedade e natureza, considerando a complexidade envolvida na integração de suas múltiplas dimensões. Seus 21 docentes permanentes se distribuem em três linhas de pesquisa: (i) Políticas Públicas, Cultura e Sustentabilidade; (ii) Tecnologia, Consumo e Sustentabilidade; (iii) Território, Meio Ambiente e Sociedade.

Essa organização permitiu aglutinar os interesses de docentes e discentes, estimulando o diálogo e aprofundando a capacidade de pesquisa interdisciplinar, a partir de suas formações teóricas em diferentes áreas do conhecimento.

PPG em Tecnologias Limpas (PPGTL) – UniCesumar – acadêmico – conceito 4

O PPG em Tecnologias Limpas (PPGTL), em nível de Mestrado acadêmico, é ofertado, desde 2014, pela UniCesumar, uma Instituição de Ensino Superior (IES) privada, localizada em Maringá, noroeste do Paraná, região Sul do Brasil. O PPGTL iniciou suas atividades em 2014, com conceito 3 e, a partir de 2022, alcançou o conceito 4. Ao longo desses anos, conferiu o título de mestre para mais de 100 pós-graduandos.

O curso é baseado em dois eixos articulados, dos quais foram geradas as linhas de pesquisa, os projetos estruturantes, projetos docentes e a matriz curricular, sendo: Linhas de Pesquisa: (i) Ecoeficiência Urbana e (ii) Agroindústria e Agropecuária Sustentável. Os Projetos Estruturantes: P1. Ecoeficiência e recursos hídricos; P2. Ecoeficiência urbana e resíduos e P3. Agroindústria, Agropecuária e Meio Ambiente. O Programa conta com seis grupos de pesquisa cadastrados no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), que envolvem todos os docentes e discentes vinculados às suas investigações.

O corpo docente do Programa é composto por doze docentes permanentes, sendo a maioria em regime de trabalho de 40 horas na IES e com formação diversificada, o que favorece a interdisciplinaridade.

A proposição do PPGTL foi estimulada pela necessária maneira de entender a interconectividade entre os sistemas sociais, econômicos e ambientais que ocorrem em Maringá e região. Maringá se localiza no noroeste do Paraná, uma das áreas mais populosas do estado (IBGE, 2021).

O município apresenta uma economia diversificada e, dentre as principais atividades destacam-se a agropecuária, a indústria e o comércio – varejista e atacadista. No entanto, o modelo de exploração tem criado assimetrias, que geram problemas ambientais e sociais. Desse modo, programas que sejam convergentes com a visão da Área de Ciências Ambientais da CAPES são necessários.

Assim, as investigações do PPGTL, que envolvem temas relacionados à ecoeficiência urbana, gestão de resíduos, recursos hídricos e agroindústria e agropecuária sustentável, resultam em um necessário processo de conservação e de transformação social e ambiental, conforme apontado no conceito de desenvolvimento sustentável e nos ODS da Agenda 2030 (CMMAD, 1987; UNESCO, 2015).

O PPGTL, por sua importância científica e social, faz parte dos esforços para o desenvolvimento de Maringá e de toda região no tocante à Educação e ao Conhecimento, bem como, fomenta as ações que atendam a Missão do Programa, que é “Desenvolver soluções e abordagens científicas e tecnológicas que contribuam com a transformação social e com a preservação ambiental visando o desenvolvimento sustentável”.

PPG em Ambientes Litorâneos e Insulares (PALI) – UNESPAR – acadêmico – conceito 3

O PPG em Ambientes Litorâneos e Insulares (PALI), em nível de Mestrado acadêmico, iniciou formalmente suas atividades em 2021 com a entrada dos primeiros 14 mestrandos, que em 2023 defenderam suas dissertações. O PALI é ofertado pela UNESPAR, campus de Paranaguá, no litoral paranaense. Suas ações são desenvolvidas dentro de duas linhas de pesquisa complementares: (i) Conservação da Biodiversidade em Ambientes Litorâneos e Insulares e (ii) Sustentabilidade em Ambientes Litorâneos e Insulares. O PALI busca, a partir do estudo interdisciplinar dos ecossistemas prístinos ou com influência antrópica e seus diversos componentes nas regiões costeiras, promover a conservação e o uso sustentável do meio ambiente, aliado ao processo imprescindível da educação ambiental e formação de educadores em todos os níveis.

Atualmente são 15 professores no quadro docente, com formações variadas (Ciências Biológicas, Agronomia, Zootecnia, Administração, Matemática, Geografia e Antropologia) que permitem uma discussão interdisciplinar das questões socioambientais e vínculos com vários dos ODS nos projetos desenvolvidos. Todos os docentes possuem dedicação exclusiva na UNESPAR e fazem parte ou coordenam grupos de pesquisa.

O litoral do Paraná, curto em extensão longitudinal, ganha em linhas de costa, pois abriga importantes embaixamentos e um relevo heterogêneo, onde mosaicos de ecossistemas costeiros e marinhos se desenvolvem, com dezenas de ilhas estuarinas e marinhas. A paisagem exuberante abriga centenas de comunidades tradicionais, com suas culturas próprias e meios de vida invariavelmente dependentes da natureza. A atividade portuária, muito presente, além de empreendimentos industriais, comerciais, pes-

queiros, turísticos, dentre outros, se somam a variedade de usos e intervenções no território. Nesse contexto, o PALI tem promovido discussões e projetos que visam o delineamento de soluções para problemas socioambientais emergentes e maneiras de os mitigar, com foco na melhoria da qualidade de vida das populações e do setor produtivo adjacente aliados a manutenção dos serviços ecossistêmicos litorâneos.

PPG em Oceanografia Ambiental (PPGOAm) – UFES – acadêmico – conceito 4

O PPG em Oceanografia Ambiental (PPGOAm) começou suas atividades em 2007 quando a maior parte dos docentes do curso de graduação em Oceanografia da UFES se mobilizou para criar um curso de pós-graduação na área. O curso foi aprovado para funcionamento nos níveis de Mestrado e Doutorado na Área de Ciências Biológicas I. Por recomendação dos avaliadores, o Programa mudou de área de avaliação da CAPES, saindo de Ciências Biológicas I para Ciências Ambientais em função das características do corpo docente, das atividades desenvolvidas da missão e objetivos do curso.

O Programa tem área de concentração em Sistemas Costeiros e Marinhos e opera com três linhas de pesquisa: (i) Ecologia e conservação de sistemas costeiros e marinhos; (ii) Diagnóstico, monitoramento e gestão de sistemas costeiros e marinhos; e (iii) Processos físicos, químicos e geomorfológicos de sistemas costeiros e marinhos. O PPGOAm é desenvolvido simultaneamente nos campi de Goiabeiras (Vitória), São Mateus e Alegre, contando também com laboratórios e anfiteatro na Base Oceanográfica em Santa Cruz (Araucruz, ES). Os objetivos do Programa podem ser elencados como sendo: a) Formar profissionais que atendam os diferentes setores produtivos distribuídos ao longo da linha de costa do Espírito Santo, bem como salvaguardar a sustentabilidade dos recursos costeiros renováveis; b) Desenvolver pesquisa científica interdisciplinar que envolva a integração dos aspectos técnicos/disciplinares com questões ambientais gerais que afetam o setor econômico e a sociedade; c) Interagir com diversos setores além da academia, incluindo o setor produtivo e o terceiro setor, visando a geração de conhecimento e formação de pessoal; c) Qualificar continuamente o corpo docente

do PPGOAm por meio de estágios pós-doutorais e intercâmbios nacionais e internacionais; e) Despontar como centro de pesquisa de referência no estudo integrado dos aspectos oceanográficos, proporcionando uma interação direta do setor produtivo com a academia através do estado da arte na ciência Oceanografia.

O corpo docente do PPGOAm é composto por 20 professores, sendo 19 do corpo permanente e um colaborador, com formações variadas (Ciências Biológicas, Geografia, Geologia, Oceanografia/Oceanologia, Química, Matemática e Engenharia de Pesca). Desta forma, o conjunto do corpo docente possui uma formação multi e interdisciplinar de modo que os docentes atuem em uma ou mais linhas de pesquisa do Programa. A integração da pesquisa entre os docentes nas orientações de mestrado e doutorado, permitem o desenvolvimento de dissertações e teses com perspectiva transdisciplinar.

PPG em Análise de Sistemas Ambientais (PPGASA) – CESMAC – Mestrado Profissional – conceito 4

O PPGASA teve sua proposta apresentada em julho de 2015 como parte da consolidação do compromisso do Centro Universitário CESMAC com a formação de recursos humanos capacitados para desenvolver ações relacionadas à sociedade e ao ambiente, para a construção de um núcleo de profissionais críticos com formações qualificadas em Maceió e demais regiões para atuar na tomada de decisões vislumbrando crescimento socioeconômico, alinhado com os 17 ODS.

Dessa forma, o PPGASA promove e estimula o desenvolvimento da capacidade de estudar, compreender e intervir, no uso racional dos recursos naturais tornando-os capazes de produzir estratégias norteadoras de ações de prevenção, remediação e perspectiva de controle dos problemas tanto gerados pela sociedade no ambiente quanto pelo ambiente nas comunidades, com foco nas vulneráveis (indígenas, quilombolas, sem teto, agricultores familiares, pescadores etc.). Além do que foi dito, a mola motriz a qual impulsionou o PPGASA está lastreada nas questões ambientais, o qual o estado de Alagoas nos períodos coloniais sedimentou sua base agrícola no plantio da cana de açúcar a qual necessita de adubações químicas, herbicidas, fungicidas, acaricidas entre outros, que ao longo dos séculos tem degradado áreas de florestas, estuários marinhos (man-

guezais), rios e lagoas. Nesse sentido, há uma demanda no Estado por profissionais na área ambiental em decorrência das atividades antrópicas.

O objetivo geral do PPGASA, modalidade Profissional, é mobilizar, capacitar e integrar recursos humanos para atuarem com elevada qualidade técnica-científica nos meios governamental, não-governamental, industrial, empresarial e acadêmico na Área de Ciências Ambientais, especificamente, nas áreas de atuação: Análise Ecosocioambiental e Recursos Ambientais e Tecnologias.

A linha de atuação Análise Ecosocioambiental se propõe a investigar os processos de economia, sociedade e ambiente ligados às ciências ambientais e determinantes da degradação associada com a perda da qualidade ambiental e de vida. As pesquisas são desenvolvidas principalmente sobre eixos norteadores: Saúde Humana e Ambiental; Educação Ambiental; Gestão Ambiental e Estudos Energéticos de Ecossistemas.

A linha de atuação Recursos Ambientais e Tecnologias tem como objetivo o desenvolvimento e/ou aplicação de tecnologias para a intervenção ambiental, buscando prevenir, controlar e amenizar impactos ambientais decorrentes da ação antrópica. Desta forma contribui para a melhoria da qualidade do ambiente, para a preservação dos seres vivos e da integridade humana. Nesta linha as pesquisas são desenvolvidas principalmente sobre eixos norteadores: Química Ambiental; Mudanças Climáticas; Processos Biotecnológicos; Ecossistemas Aquáticos e Terrestres; Manejo e Restauração de Ambientes Degradados, Anatomia Vegetal Ecológica e Avaliação Química de Recursos Vegetais.

APRESENTAÇÃO DOS PONTOS FORTES DO CLUSTER 1

A análise das diferentes ações dos programas que compõe o Cluster 1 permitiu identificar várias similaridades entre os cursos, porém, algumas se destacaram, a saber:

- Impacto social, por meio da formação de professores, gestores públicos, da iniciativa privada e de organizações sociais e das ações de extensão. Há um número expressivo de egressos que são gestores públicos, ocupando cargos

nas diretorias e até mesmo presidência de órgãos como o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Ministério do Meio Ambiente (MMA), Ministério do Desenvolvimento Social (MDS); de organizações como World Wide Fund for Nature (WWF), Fundação Pró-Natureza (FUNATURA), além dos egressos que se tornaram professores na UnB, Instituto Federal de Brasília (IFB), entre outros;

- Inovação, relacionadas ao desenvolvimento de patentes, tecnologias sociais e aplicativos, por meio dos projetos de pesquisa e extensão em comunidades agricultoras e de pescadores. Um dos projetos recebeu premiação nacional pelos protótipos coconstruídos e aplicativos;
- Heterogeneidade e interdisciplinaridade, entre os docentes e entre os discentes, com a oferta de turmas mistas, com professores de diferentes formações;
- Ações de internacionalização, como a execução de projetos em parceria com instituições estrangeiras, mobilidade de discentes, organização e/ou participação em eventos internacionais, participação em redes de colaboração em pesquisa e intercâmbio internacional e participação em bancas. Dentre as principais ações nesse sentido, destaca-se a Rede de Estudos Ambientais em Países de Língua Portuguesa (REALP), composta por universidades portuguesas: Aveiro, Évora, Açores e Nova de Lisboa; universidades africanas: Universidade Eduardo Mondlane, Moçambique; Universidade Agostinho Neto, Angola; e Universidade de Cabo Verde; e universidades brasileiras: UnB, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e Universidade Federal do Amazonas (UFAM);
- Ações de solidariedade, nucleação, realização de projetos e programas em rede, de cooperação acadêmica e institucional. São exemplos: Minter no Amapá, Bahia (Vitória da Conquista, Feira de Santana e Salvador) e em Mato Grosso do Sul (Dourados); Dinter na Amazônia e no Nordeste; Programa de Cooperação Acadêmica (PROCAD) com

o PPG em Geografia, da Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho (PPGG/UNESP) e PPG em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente do Centro Universitário de Anápolis (PPSTMA/UniEVANGELICA) com o PPGCDS/UnB. Os seminários promovidos no âmbito do PROCAD reuniram pesquisadores de outras universidades e instituições de pesquisa brasileiras (UFSC, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ), Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ), Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS), Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-GO), Universidade Estadual de Londrina (UEL), Universidade Estadual de Goiás (UEG), Universidade Federal de Goiás (UFG), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal da Bahia (UFBA)) e do exterior (University of California (UCLA), Stanford University, Texas Tech University, University of Tübingen, Universidade de Lisboa, Universidade Nacional de Quilmes e Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)). Além disso, destaca-se o PROCAD entre os PPG em Ciências Ambientais/UNIFAP, em Recursos Naturais /UFRR e o PPGCDS/UnB.

- Reflexão e planejamento de políticas públicas, com a participação de docentes e discentes nos conselhos de meio ambiente locais, de unidades de conservação, de políticas locais, entre outros.

DESTAQUES EM ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO RELACIONADOS AOS ODS

Pautados em suas linhas de pesquisa e projetos estruturantes, verifica-se que todos os programas pertencentes ao *Cluster 1* desenvolvem ações de ensino, pesquisa e extensão relacionadas aos ODS, porém, algumas ações se destacam, assim, no Quadro 1 estão identificadas apenas as principais ações de cada programa e os ODS contemplados.

Quadro 1 – Relação de projetos por instituição e atuação (pesquisa, ensino e extensão), e os ODS impactados

IES	Projeto de ensino	ODS
UnB/ Brasília/DF	Segurança hídrica, gestão de águas e o Global Water Partnership (GWP) – o potencial da modelagem conceitual de processos hidroecológicos na educação ambiental	2, 4, 6, 15, 16
	Mapas conceituais e teoria de sistemas – modelagem de processos ecológicos, gestão de recursos hídricos e educação ambiental	3, 4, 6, 11, 12, 13, 15, 16
	Alfabetização científica e modelagem integrativa das políticas associadas aos ODS	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
	Laboratório de Estudos sobre Turismo e Sustentabilidade	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
UniCesumar/ Maringá/PR	Ecoeficiência urbana, resíduos e recursos hídricos	4, 6, 7, 9, 11, 13, 14, 15, 17
	Agroindústria, Agropecuária e Meio Ambiente	2, 6, 7, 9, 12, 13, 14, 15
CESMAC/ Maceió/AL	Feira de Ciência do Estado de Alagoas: Integrando Ensino e Pesquisa	4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 17
	Feira de Ciência do Estado de Alagoas: Educando pela pesquisa numa abordagem ambiental	4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 17
UFES/ Vitória/ES	Cetáceos e a pesca artesanal: uma abordagem da oceanografia socioambiental frente à Década do Oceano no Espírito Santo	4, 6, 11, 12, 13, 14, 15, 17
	Ecoceano, empresa Júnior de consultoria	4, 6, 11, 12, 13, 14, 15, 17
UNESPAR/ Paranaguá/PR	Programa Laboratório de Gestão e Estudos Costeiros	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 17
	Litoral meridional: territorialidades, etno-saberes e teorias socioambientais	1, 3, 4, 5, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16

Continua...

IES	Projeto de pesquisa	ODS
UnB/ Brasília/DF	INCT – Observatório das Dinâmicas Socioambientais (ODISSEIA)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17
	REDE CLIMA - Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais	1, 2, 3, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17
	Multiple exposures to environmental pollutants in the Brazilian Amazon – an ecosystem approach to health and well-being at a new agricultural frontier	3, 6, 10, 11, 14, 16, 17
	Sociobiocerrado – Socio-technical and institutional innovations for conservation and valorization of the Cerrado biome	1, 2, 3, 8, 10, 12, 16, 17
UniCesumar/ Maringá/PR	Relação pessoa-ambiente, políticas públicas e comportamento pró-ambiental na pandemia do coronavírus (Antonio Cesar Peixoto de Araújo Junior)	4, 11, 16
	Incorporação de lodo da estação de tratamento de água na produção de peças de pavimento intertravado sustentável (Maria Lucia Hiromi da Silva Okumura)	9, 11, 13
CESMAC/ Maceió/AL	Plastic oceans: Monitoring the plastic production chain integrating disposal and recycling strategies to tackle pollution	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 17
	Avaliação da ação dos agrotóxicos no homem e no ambiente: um enfoque no APL de horticultura	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 17
UFES/ Vitória/ES	Programa de Monitoramento da Biodiversidade Aquática (PMBA)	4, 6, 11, 12, 13, 14, 15, 17
	Lixo marinho em ambientes costeiros e oceânicos – LixoMar. Integridade Ecológica e Resiliência do Ecossistema Manguezal Monitoramento e Caracterização Socioeconômica da Atividade Pesqueira no Rio Doce e no Litoral do Espírito Santo	4, 6, 11, 12, 13, 14, 15, 17 4, 6, 11, 12, 13, 14, 15, 17 4, 6, 11, 12, 13, 14, 15, 17
UNESPAR/ Paranaguá/ PR	Vulnerabilidade e construções de enfrentamento: a percepção de pessoas em comunidades socialmente vulneráveis	1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 16, 17
	Ecologia e conservação de ambientes costeiros e seus possíveis impactos antrópicos e naturais	2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 17

Continua...

IES	Projetos de extensão	ODS
UnB/ Brasília/DF	NEXUS – Agroecologia no Cerrado, Governança, Gestão Integrada, Inovações em Segurança Hídrica, Alimentar e Energética	1, 2, 6, 7, 8, 15 e 17
	Observatório de Unidades de Conservação e Políticas Ambientais e Sociais Conexas	1, 3, 5, 6, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 16 e 17
	Diagnóstico do Saneamento Básico das Regiões Integradas de Desenvolvimento (RIDEs) do Brasil (RIDE DF e Entorno, RIDE Polo Grande Teresina/PI e RIDE Polo Petrolina/PE e Juazeiro/BA)	1, 6, 10, 11, 16 e 17
	Agricultura familiar e manejo do fogo no Cerrado	1, 2, 6, 8, 10, 16 e 17
UniCesumar/ Maringá/PR	Projeto ODS na comunidade	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
	Programa de rádio e TV “A hora do encontro”	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
CESMAC/ Maceió/AL	Edac – Educação em Ação – A universidade vai à Escola	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
	NAFRIDH – Núcleo Afro Indígena e Direitos Humanos	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
UFES/ Vitória/ES	Oceano Digital e a divulgação da Cultura oceânica	4, 6, 11, 12, 13, 14, 15, 17
	Museu de Minerais e Rochas – MMR	4, 11, 12, 13, 14, 15, 17
	Oceanografia para todos	4, 11, 12, 13, 14, 15, 17
UNESPAR/ Paranaguá/ PR	Programa Couro de Peixe	1, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 17
	Programa Paraná Mais Orgânico	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 17

Todas as instituições do *Cluster 1* têm suas atividades e projetos bem divididos entre ensino, pesquisa e extensão. Quanto aos

ODS impactados, predominam os ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) e 17 (Parcerias e Meios de Implementação), seguidos dos ODS 4 (Educação de Qualidade) e 12 (Produção e Consumo Sustentável), conforme pode ser visualizado na Figura 2.

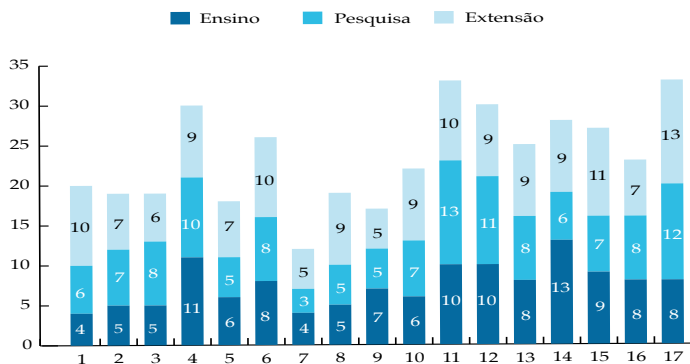


Figura 2 – ODS relacionados aos projetos das instituições do *Cluster 1*

O ODS 7 (Energia Acessível e Limpa) e o 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura) são os menos afetados pelos projetos. Isso reflete a priorização dos projetos para o levantamento acima, mas vale destacar que os PPG do *Cluster* têm diversas teses, dissertações e projetos que também abarcam esses ODS sobre os temas de simbiose industrial, veículos elétricos, segurança energética, entre outros.

IMPACTO SOCIAL

Os benefícios gerados para a comunidade, ou seja, o impacto social oriundo das principais ações de ensino, pesquisa e extensão dos programas pertencentes ao *Cluster 1* envolvem aspectos econômicos, sociais e ambientais. Esses benefícios estão elencados na sequência, sendo reportados pelos programas apenas alguns exemplos de cada impacto.

a) Cooperação com instituições de caráter diverso em âmbito nacional e internacional

O PPGCDS tem estabelecido cooperações que reúnem instituições brasileiras, em parte envolvidas na Rede Brasileira de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas Globais (Rede CLIMA) e, do lado internacional, conta com a colaboração de institutos franceses de pesquisa: o Instituto Francês de Investigação para o Desenvolvimento (IRD) (laboratórios GET, Espace-DEV, PALOC, LEGOS, HSM), o Centro de Pesquisa Agrícola Francesa para o Desenvolvimento (CIRAD) (UR GREEN, UMR ART-DEV e MOISA), o Centro Nacional Francês para a Investigação Científica (CNRS) (UMR ART-DEV) e a Universidade da Guiana, que desenvolvem colaborações científicas há muitos anos com as instituições brasileiras, em particular com o CDS/UnB. Há ainda iniciativas que reúnem as instituições de países de língua portuguesa, como a REALP. Ainda, há o projeto “BRICS – Estudos de desenvolvimento e transformações agrárias nos países BRICS” que integra as seguintes instituições: University of Sussex; California University; Warwick University; College of Humanities and Development Studies (COHD) (Beijing); Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (Rússia), Institute for Poverty, Land and Agrarian Studies (África do Sul); CONICET (Argentina); Cornell University; International Institute of Social Studies; University Rotterdam. No PPGOAm, destaca-se como cooperação entre instituições o Programa de Monitoramento da Biodiversidade Aquática (PMBA) coordenado pela UFES, com a participação de 26 instituições de ciência e tecnologia públicas brasileiras. O PMBA é um projeto interdisciplinar cujo objetivo é subsidiar a tomada de decisão das ações de conservação da biodiversidade da região impactada pelo rompimento da Barragem de Fundão, em Mariana (MG) e possui a participação de 14 docentes do PPGOAm, incluindo a coordenação geral do projeto.

b) Reconhecimento em premiações

O PPGCDS já teve duas teses reconhecidas dentre as melhores em 2013 e 2015. Um dos seus projetos foi recentemente premiado entre as 10 soluções mais inovadoras para a implementação dos ODS no Brasil.

c) Desenvolvimento de soluções inovadoras

O Grupo de Trabalho da Sociedade Civil para a Agenda 2030 (GT Agenda 2030) e o Instituto Democracia e Sustentabilidade (IDS) premiou as tecnologias produzidas a partir do projeto “NEXUS – Agroecologia no Cerrado, Governança, Gestão Integrada, Inovações em Segurança Hídrica, Alimentar e Energética” do PPGCDS dentre as soluções mais inovadoras de 2021 para implementação dos ODS no Brasil.

d) Eventos de comunicação e divulgação, por meio de programas de mídia realizados, incluindo a participação em noticiários, podcasts e lives

Como exemplo desse impacto, cita-se a ação do PPGTL/Unicesumar que possui o Programa “A hora do encontro – promovendo a saúde e o ambiente”. Esse programa de rádio e TV existe desde 2017 e é veiculado pela Rádio Universitária UniCesumar (RUC FM 94.3 FM) e pela TV UniCesumar, retransmissora do Canal Futura, da Fundação Roberto Marinho, abrangendo quase 2 milhões de ouvintes e telespectadores. Docentes e discentes do PPGTL gravam programas relacionados às temáticas ambientais e aos resultados de suas pesquisas. O PPGOAm, por meio do seu corpo docente, mantém o projeto de extensão Oceano Digital e a divulgação da Cultura oceânica, com objetivo de promover a alfabetização científica digital sobre a ciência oceânica ao público usuário de mídias sociais e websites, visando cumprir com o objetivo de difusão da cultura oceânica, estabelecido pela Década do Oceano. As ações de alfabetização científica digital são voltadas aos usuários de redes sociais e canais utilizados para educação ambiental e divulgação científica, com produção de conteúdo está previsto a realização de postagens diárias e semanais abordando diversos assuntos ambientais e oceânicos.

e) Formação de profissionais qualificados tecnicamente para o desenvolvimento de produtos e soluções dos problemas ambientais demandados pela sociedade e pelo setor produtivo

O PPGASA tem contribuído para a formação de profissionais oferecendo estímulos para a criatividade e ideação, assim em 2020 criou o Laboratório Virtual de Empreendedorismo e Bionegócios –

LVEB, o qual se configurou como um espaço voltado para estimular a criatividade e iniciar um processo de inovação. Nele, criou-se um espaço com recursos para que o discente pudesse testar uma ideia, criar um conceito ou prototipar um modelo de negócio. Sua dinâmica é baseada em abordagens centradas no usuário, como a do *Design Thinking* e *Customer Development*, permitindo a experimentação, criatividade e simulação de negócios. A estratégia adotada foi o estímulo dos discentes a criar planos de negócios a partir dos 17 ODS.

O LVEB foi estruturado para ser um modelo completo de fábrica de prototipagem de ideias, presente no mercado ou nas universidades de forma separada para atender cada um desses ecossistemas. Contudo, o Laboratório de Ideação LVEB se diferencia ao apresentar um projeto concebido para tornar-se um Fab Lab acadêmico e profissional ao mesmo tempo.

O primeiro case de sucesso do LVEB foi a criação do aplicativo URBE ACESSÍVEL (BR512023000277-1) registrado junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Este aplicativo foi criado a partir do problema de mobilidade urbana que idosos e pessoas com alguma limitação de movimentos tem ao pegar um ônibus. O URBE mapeia os pontos de ônibus e os percursos próximos aos pontos, oferecendo rotas mais fáceis ou emitindo alertas sobre obstáculos ou desníveis em calçadas, por exemplo.

f) Formação de gestores públicos, da iniciativa privada e ONGs

O PPGCDS já recebeu e formou dezenas de pesquisadores e profissionais pertencentes a órgãos públicos distritais, estaduais e federais, da iniciativa privada e ONG com atuação de alto impacto nas questões da sustentabilidade. Dentre eles, podemos destacar: analistas e gestores do MMA; Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (Ibama); ICMBio; INPE; Fundação Pro-Natureza (Funatura); The Nature Conservancy (TNC); além de profissionais de secretarias estaduais de meio ambiente; empresas de consultoria ambiental, entre outros.

g) Coconstrução de políticas e soluções para a agricultura familiar e com povos tradicionais

Um exemplo desse impacto é o Programa Paraná mais Orgânico do PALI/UNESPAR, que assessora pequenos produtores e comunidades tradicionais na região litorânea para certificação gratui-

ta de produtos orgânicos. O programa oferece vistorias e promove adequações de métodos de produção, garantindo a qualidade dos produtos e renda para as famílias, promovendo a sustentabilidade, diminuição do uso de agrotóxicos e assim, a qualidade ambiental.

O PPGASA criou em 2018 o Núcleo Acadêmico Afro, Indígena e Direitos Humanos (NAFRI-DH) que se constitui um dos projetos estruturantes da Fundação Jayme de Altavila, organizado no Centro Universitário CESMAC, Faculdade CESMAC do Sertão e Faculdade CESMAC do Agreste, cujo objetivo é promover a articulação da temática ético-racial nos diversos cursos e espaços institucionais, por meio de pesquisa, extensão e atividades acadêmicas em diversas modalidades. O NAFRI-DH promove o intercâmbio em nível institucional sobre a influência e a importância das culturas negras e indígenas na formação do povo brasileiro e suas repercussões, além de integralizar atividades de extensão como cursos, seminários, palestras, conferências, workshop, produção e divulgação de conhecimentos e saberes, sistematização de experiências e atividades artístico-culturais voltadas para a formação continuada referente às temáticas. As atividades do NAFRI-DH envolvem docentes e discentes dos cursos de graduação do CESMAC, Mestrado profissional Análise dos Sistemas Ambientais e Mestrado acadêmico em Direito, além dos docentes que compõem as equipes pedagógicas e gestoras das pro-reitorias de ensino, pesquisa e extensão. As ações aglutinam também os cursos de pós-graduação e outros núcleos estruturantes do CESMAC – Robótica, NUI e NEAD. Portanto, o NAFRI busca promover o diálogo multi, inter e transdisciplinar no âmbito institucional.

h) Representação em câmaras e conselhos de política e gestão ambiental

Vários docentes do PALI/UNESPAR participam ativamente em conselhos dos municípios do litoral paranaense, como os de Meio Ambiente e Turismo, Comitê de Bacias Hidrográficas, conselhos consultivos de diversas unidades de conservação, assim contribuindo diretamente na gestão do território. Da mesma forma, docentes integram Grupos de Trabalho para assessoramento dos Ministérios Públicos Estadual e Federal (Gaema – Grupo de Atuação Especializada em Meio Ambiente, Habitação e Urbanismo) relacionados a

grandes empreendimentos portuários, e GTs para implementação de políticas públicas para combate ao lixo no mar.

O PPGASA possui representações bastante atuante em conselhos municipais como o Comitê Gestor dos Danos Extrapatrimoniais, o qual trata do gravíssimo caso de subsidência do bairro do Pinheiro, cidade de Maceió, amplamente divulgado nos principais meios de comunicação do país.

Um docente do PPGASA integra o Comitê Gestor da Bacia Hidrográfica do Complexo Estuarino Lagunar Mundaú e Manguaba. O Comitê é um órgão deliberativo, que cria políticas públicas para fazer o uso das águas da Bacia Hidrográfica, planos para preservação ambiental e informações importantes que vão alimentar relatórios que serão enviados para Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA). Também temos representação no Comitê da Bacia Hidrográfica do Complexo Estuarino Lagunar Mundaú/Manguaba (CELMM).

AVANÇOS E DESAFIOS

PROPOSTA DE AÇÕES INTEGRADAS

A atuação conjunta do *Cluster* iniciou em abril de 2022, e evoluiu, ao longo do 2º semestre desse ano, culminando com a participação no Seminário “II Encontro Acadêmico: Impacto das Ciências Ambientais na Agenda 2030 da ONU”. Porém, após o evento, houve uma dispersão do grupo, o qual resgatou as atividades a partir de fevereiro de 2023.

De modo geral, a atuação envolveu reuniões em que foram abordados os seguintes temas: apresentação dos programas e definição dos temas gerais; descrição dos impactos sociais de cada programa; identificação e consolidação da identidade do *Cluster*, definida por todos como “Sustentabilidade e Interdisciplinaridade”; Identificação da convergência dos projetos conduzidos pelos programas, relacionados aos ODS; Definição da estrutura do capítulo do livro “Impacto das Ciências Ambientais na Agenda 2030 da ONU – Volume II” e, por fim, a apresentação dos resultados das ações do *Cluster 1* no Seminário.

Após esse período, foram geradas as propostas de ações integradas, visando o fortalecimento do *Cluster*. As principais propostas foram a realização de webinários para apresentação dos projetos de cada PPG e de seus docentes e discentes, a realização de encontros para a sistematização dos textos visando a elaboração do capítulo do livro e a apresentação e revisão final do capítulo.

Após essa fase, o *Cluster* prospectou mais ações de integração, as quais pudessem contribuir com o impacto e relevância econômica e social dos programas, bem como, com a inovação e transferência do conhecimento gerado pelos programas. As ações definidas foram: cooperação em projetos de ensino, pesquisa e extensão; colaboração em publicações científicas seja por meio de artigos, livros ou capítulos de livros; participação em bancas de defesa; apoio na organização e/ou participação de eventos científicos; cooperação em ações de internacionalização; sinergia em ações de promoção da cultura ambiental; colaboração no desenvolvimento de processos e produtos técnicos sustentáveis.

Para além dessa integração, foram discutidas as estratégias de alavancagem da interdisciplinaridade dos PPG, como por exemplo, ofertar disciplinas por dois professores de origem disciplinar distinta; incentivar a orientação de teses e dissertações, com orientador e coorientador provenientes de disciplinas distintas; ofertar disciplina de metodologia e técnicas de pesquisa desenhada para articular procedimentos das ciências sociais, da vida, da terra e das engenharias; promover seminários de integração e disciplinas regulares em que todos os projetos de dissertação e tese são apresentados e discutidos por todos os estudantes, sob a coordenação de pelo menos dois professores.

DESAFIOS PARA INTEGRAÇÃO

Apesar de todos os programas pertencerem à Área de Ciências Ambientais, a junção dos cinco programas no *Cluster* 1 apresenta desafios. Um dos principais desafios é a dificuldade de agendamento dos encontros em função das diferenças geográficas e da alta demanda de trabalho de todos os participantes. Como alternativa, a proposta é o agendamento de uma data e horário fixo para as reuniões.

Os programas apresentam conceitos que variam de 3 a 7 e são acadêmicos e profissionais, por consequência, as demandas e as

preocupações são muito diferentes, fato que prejudica o consenso e gera desinteresse em algumas discussões.

A maioria das linhas de pesquisa dos PPG envolvidos é diferente, ou abordam os mesmos problemas sob uma ótica diversa social, econômica ou ambiental. Esse fato, que é uma vantagem para a Área de Ciências Ambientais, dificulta a concretização de algumas ações propostas pelo *Cluster*. Esse pode ser um desafio de grandes recompensas para a ciência. Importantes inovações emergem da integração e das trocas de perspectivas diferentes. O grupo oferece essa condição, de ter abordagens epistemológicas e metodológicas distintas, bem como, ambientes de pesquisa também diferentes, seja de ambiente aquático, marinho, ecossistemas florestais, savânicos e populações urbanas e rurais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A organização em redes proporciona a troca de recursos e de conhecimentos. São essas trocas que garantem novos níveis de cognição que, segundo Cezar, Barreto e Tiziane (2009), se agregam e se complementam, com a estruturação de maiores níveis de conhecimento sendo gerada a cada passo percorrido na rede. Cientes que o conhecimento se produz e reproduz na medida que flui pelas redes, o objetivo deste exercício é dinamizar as trocas num *cluster* que se identifica pela interdisciplinaridade e sustentabilidade.

Para favorecer isso, teve-se como primeiro passo, identificar as convergências a partir dos ODS compartilhados e dos impactos sociais atuais e pretendidos. Verifica-se que o maior impacto dos projetos e ações de ensino, pesquisa e extensão dos PPG deste *Cluster* convergem para a sustentabilidade urbana e para as parcerias e meios de implementação, com destaque ainda para educação de qualidade e produção e consumo sustentáveis.

Foram identificadas também oportunidades, na Agenda 2030, de maior atuação em energia acessível e limpa (ODS 7), bem como, na indústria, inovação e infraestrutura (ODS 9) que são as questões menos afetadas pelos projetos.

Com relação aos impactos sociais, o *Cluster* tem apresentado um leque bem diverso, que inclui (i) a cooperação com instituições nacionais e internacionais; (ii) reconhecimento em premiações; (iii) desenvolvimento de soluções inovadoras; (iv) formação de profis-

sionais qualificados; (v) formação de gestores públicos, da iniciativa privada e ONG; (vi) coconstrução de políticas e soluções para a agricultura familiar e com povos tradicionais; e (vii) representação em câmaras e conselhos de política e gestão ambiental.

Considerando as características das instituições agrupadas, propusemos estratégias de cooperação nos projetos, na produção de publicações, nas atividades docentes, orientações e organização de eventos. Para além da integração, foram discutidas estratégias de fortalecimento da interdisciplinaridade nos programas.

Com isso, espera-se contribuir, a partir da interdisciplinaridade e da integração do *Cluster 1*, com caminhos mais sustentáveis para alcançar as metas da Agenda 2030 e aumentar o impacto na sociedade.

REFERÊNCIAS

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO – CMMAD. **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1987.

CEZAR, K. G.; BARRETO, C. G.; TIZIANE, V. Redes Autogeradoras dos Sistemas Vivos no Contexto Socioeconômico: Um novo Enfoque para o Desenvolvimento. In: **Anais do VIII Encontro da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica**, Cuiabá, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Estimativas da população residente no Brasil e Unidades da Federação com data de referência em 1 de julho de 2021**.

Disponível em: https://ftp.ibge.gov.br/Estimativas_de_Populacao/Estimativas_2021/POP2021_20230710.pdf Acesso em: 8 ago. 2023.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION – UNESCO. **Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development**. New York: UN, 2015.

Integração e impactos sociais de programas de pós-graduação na Área de Ciências Ambientais

[*Cluster 2*]

Paulo Antonio de Almeida Sinisgalli(USP)
Lucimar Pinheiro Rosseto (UniEVANGÉLICA)
Giovana Galvão Tavares (UniEVANGÉLICA)

5

INTRODUÇÃO

A construção de uma rede a partir da elaboração de um capítulo de livro foi um desafio, uma vez que envolvia diversos aspectos relacionados às próprias dinâmicas de cada programa de pós-graduação (PPG). Há uma diversidade rica de programas na Área de Ciências Ambientais Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) que compõem este *Cluster*, mostrando a importância das suas relações intrínsecas associadas aos aspectos regionais, até o âmbito nacional e internacional.

Na Figura 1 são apresentados os PPG da Área de Ciências Ambientais que fazem parte do *Cluster* Temático 2.

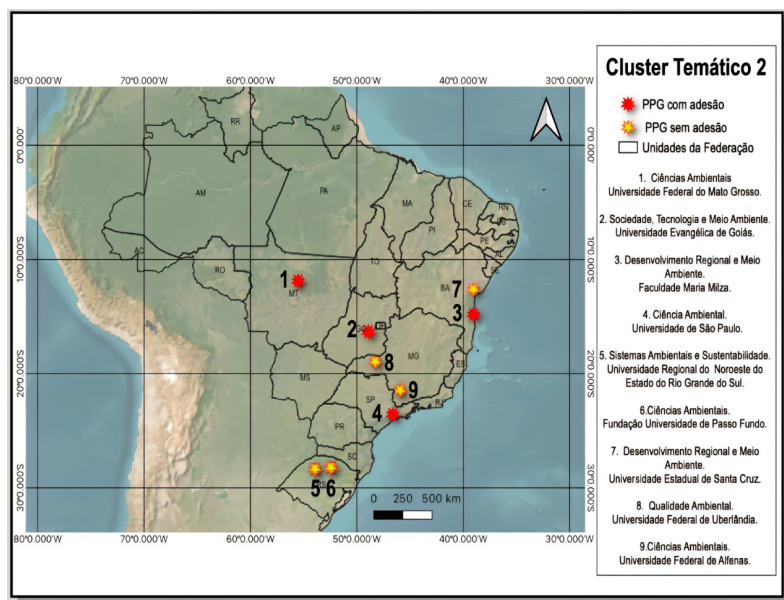


Figura 1 – PPG que constituem o *Cluster* Temático 2

O *Cluster* 2 teve a sua formação constituída inicialmente por nove programas com diferentes estágios de desenvolvimento e conceitos de avaliação na última quadriênal. Esta formação possibilitou uma discussão ampla, sobre as diferentes dificuldades e potencialidades de cada programa. Entretanto, houve uma dificuldade para que todos participassem de forma efetiva, resultando na construção deste capítulo com base na experiência de quatro PPG (Quadro 1).

BALANÇO

A construção deste capítulo foi iniciada com a elaboração de um questionário enviado aos membros do *Cluster* Temático 2. O questionário foi construído visando a obtenção das principais características dos programas e das perspectivas de construção da rede. Como resultado deste levantamento, algumas características importantes elencadas pelos programas podem ser resumidas na Figura 2.

Quadro 1 – Estado, tempo de existência, nota CAPES* dos PPG que compõem o *Cluster* Temático 2

<i>Cluster</i> Temático 2			
Nome do PPG/IES/Coordenador(a) e Vice-coordenador(a)	Ano de Criação	Estado	Nota CAPES
Ciência Ambiental/Universidade de São Paulo (USP)/(Paulo Sinisgalli e Cristina Adams)	1990	SP	7
Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente/ Universidade Evangélica de Goiás (UniEVANGÉLICA)/(Lucimar Pinheiro Rosseto e Giovana Tavares)	2006	GO	4
Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente/Centro Universitário Maria Milza (UNIMAM)/(Paulo Mesquita e Elizabete Rodrigues)	2012	BA	3
Ciências Ambientais/Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT)/(Adilson Pacheco de Souza e Dênia Mendes de Souza Valladão)	2011	MT	3

* Notas da avaliação CAPES na última quadrienal (2017-2020)

Quanto aos pontos fortes do nosso *Cluster* 2.

Qual é (são) o(s) ponto(s) forte do seu programa?

Por favor, escolha no máximo 3 itens.

5 respostas

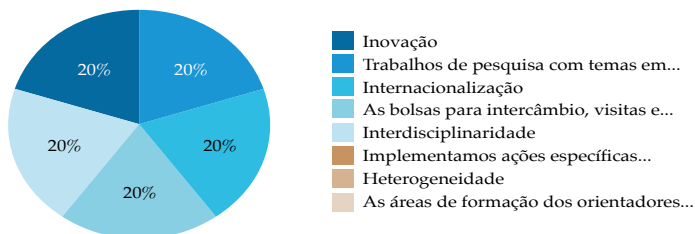


Figura 2 – Pontos fortes elencados pelo *Cluster* Temático 2

Observa-se que há um equilíbrio entre os temas com distribuição prevalente em termos de Inovação, temas emergentes e interdisciplinaridade. Entende-se, pelos termos elencados anteriormente: (i) Inovação em áreas interdisciplinares, que envolve iniciativas privadas e públicas; (ii) sobre os temas emergentes, entende-se questões relacionadas às localizações e a temas como mudanças climáticas; (iii) a interdisciplinaridade como elemento importante para a análise das questões ambientais.

Quanto aos impactos sociais, o *Cluster 2* apresentou um equilíbrio entre alguns pontos elencados como mais relevantes sobre este aspecto, como: 1) projetos que minimizam os impactos ambientais que afetam comunidades, direta ou indiretamente; 2) projetos que articulam atuações de laboratórios ou campo à sustentabilidade; 3) projetos que fazem a ponte entre os programas, escolas e comunidades carentes, ou na educação não formal; 4) projetos associados à economia circular, de água e de energia; 5) projetos que atuam diretamente em comunidades com temas socioambientais. Estes destaques mostram a diversidade e focos distintos dos PPG associados ao *Cluster 2*, como pode ser observado na Figura 3.

Quanto aos impactos sociais, quais destaca? (Por favor, escolha até 3)

5 respostas

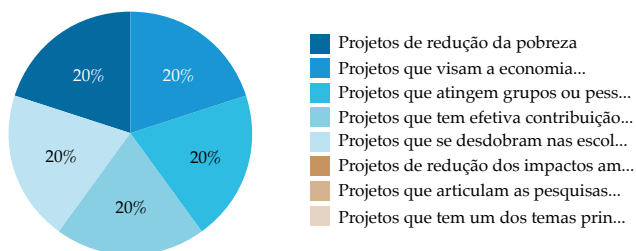


Figura 3 – Principais impactos sociais elencados pelo *Cluster*
Temático 2

Os projetos de pesquisa elencados neste primeiro levantamento, mostram uma relação estreita entre os projetos e os temas elencados como prioritários e das relações entre os programas e a sociedade.

APRESENTAÇÃO DO CLUSTER TEMÁTICO

PPG em Ciência Ambiental (PROCAM) – USP

O PPG em Ciência Ambiental (PROCAM)¹ está vinculado ao Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo (IEE-USP) e oferece cursos *stricto sensu* de Mestrado e Doutorado. É um programa interdisciplinar, criado em 1989, que visa formar pesquisadores capazes de propor alternativas às diversas demandas da sociedade nas questões socioambientais.

Temas como aquecimento global, conservação da biodiversidade, áreas contaminadas, gestão dos recursos hídricos e dos resíduos sólidos urbanos, entre outros, compõem os maiores desafios atuais. Por isso, os problemas socioambientais deixaram de ser uma novidade e foram incorporados às políticas públicas de vários governos, além de serem foco de importantes movimentos sociais.

Integram seu corpo docente pesquisadores das Ciências da Vida, Ciências da Terra, Ciências Humanas, Ciências Exatas e Ciências Aplicadas, que têm no exercício da interdisciplinaridade o principal desafio. Reunidos, buscam entender a complexidade dos problemas gerados pelas diversas formações sociais e sua relação com o meio ambiente. Atualmente, o PROCAM possui 34 professores permanentes e cinco colaboradores.

O desafio de formar pesquisadores com este perfil nutre uma reflexão sistemática sobre problemas socioambientais que estimula a interação de profissionais de muitas áreas e em diversas escalas, como a internacional, a nacional e a local. No ano de 2022, o PROCAM contava com 33 discentes no Mestrado, 63 no Doutorado e quatro no Doutorado Direto.

Dentre os alunos do PROCAM, em termos de distribuição regional, a predominância é do estado de São Paulo (74). Entretanto, o Programa possui alunos oriundos de diversos estados brasileiros, da região Sudeste, além de São Paulo, têm-se alunos do Rio de Janeiro, Espírito Santo e Minas Gerais (segundo maior número); da região Sul, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná; da região

¹ Página do programa:

<http://www.iee.usp.br/?q=pt-br/programa-de-p%C3%B3s-gradua%C3%A7%C3%A3o-em-ci%C3%A2ncias-ambiental>

Norte, Pará e Amazonas; do Centro-Oeste, Mato Grosso do Sul; da região Nordeste, Ceará, Pernambuco e Bahia, além de alunos de origem estrangeira (Peru).

O PROCAM em seus mais de 30 anos de atuação, pela própria natureza dos temas com os quais se relaciona, sempre teve uma inserção social muito forte em variados níveis de atuação. A convicção de que a Ciência Ambiental não se constrói de forma isolada na universidade orienta a maior parte dos trabalhos de pesquisa no Programa. Não é um acaso, por exemplo, a vinculação de professores e alunos com profissionais de organizações do terceiro setor que atuam na interface com comunidades indígenas, quilombolas, assentados de reforma agrária ou com populações mais vulneráveis nas regiões metropolitanas, como catadores de material reciclável, associações de moradores de áreas vulneráveis, entre outros.

PPG em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente (PPGSTMA) – UniEVANGÉLICA

O PPG em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente (PPGSTMA) possui cursos de Mestrado e Doutorado acadêmico, dentro da área de concentração: Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente. Esta área de concentração está na interface entre dois grandes sistemas indissociáveis, social e natural, cuja interseção demanda diversidade de competências e atuação interdisciplinar com constante colaboração, trocas de conhecimento e convergência. Especificamente nesta proposta, esta interface se realiza na conexão entre Biodiversidade e Desenvolvimento Sustentável (linha de pesquisa 1), Desenvolvimento e Territorialidade (linha de pesquisa 2), e Sistemas Agrícolas Sustentáveis (linha de pesquisa 3) a partir das quais a relação sociedade e meio ambiente torna-se campo fértil para pesquisas na perspectiva socioambiental voltadas ao desenvolvimento sustentável, conforme preconiza Área de Ciências Ambientais.

O curso de Mestrado do PPGSTMA foi criado e recomendado pela CAPES em 2006 e pertencia a Área de Ciências Agrárias, mas em 15 de agosto de 2012 foi feita a migração para a Área de Ciências Ambientais (CACiAmb). Essa migração permitiu uma melhor percepção da identidade do PPG. Em 2018, foi aprovado e recomendado pela CAPES o curso de Doutorado, sendo a primeira turma

iniciada em 2019. Portanto, os cursos de Mestrado e Doutorado do PPGSTMA existem há 17 e quatro anos, respectivamente.

Atualmente o PPGSTMA está composto por 13 docentes do núcleo permanente (DNP), três docentes colaboradores, três visitantes e dois pós-doutorandos. No período de 2019 a 2022 ingressaram no PPGSTMA uma média de 26 discentes/ano no Mestrado e 12 discentes/ano no Doutorado. Sendo que no mesmo período houve uma média de desistência de 7,5 e 1,5 discentes/ano nos cursos de Mestrado e Doutorado, respectivamente. A maioria das desistências ocorreram devido a dificuldade financeira, mas também pelo fato dos ingressantes conseguirem bolsas em outras instituições ou serem aprovados em programas de Mestrado ou Doutorado de instituições públicas. Mantendo-se, portanto, ativos uma média de 20 e 10 discentes/ano no Mestrado e Doutorado.

O PPGSTMA está sediado na cidade de Anápolis, no Sudeste Goiano e de acordo com a última avaliação quadrienal (2017-2020) da CAPES o Programa recebeu nota 4 (Quadro 1). Por esse motivo, a atuação deste PPG se caracteriza pela construção de pontes entre a pesquisa básica e aplicada em Ciências Ambientais e os desafios trazidos pela interiorização da universidade no Centro-Oeste brasileiro, particularmente em relação ao desenvolvimento regional e à sustentabilidade, articulando essa ponte com o contexto nacional e global da pesquisa em nossa área.

A origem territorial dos discentes matriculados no PPGSTMA, no período de 2019 a 2022, abrange regiões imediatas e intermediárias, conforme classificação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017). Eles são residentes das regiões geográficas intermediárias de Goiânia, Porangatu-Uruaçu, São Luís de Montes Belos-Iporá, Rio Verde e Distrito Federal, e das regiões geográficas imediatas de Anápolis, Caldas Novas, Rio Verde, São Luís dos Montes Belos, Distrito Federal, Ceres-Rialma-Goianésia. E de municípios de outros estados brasileiros: Tabatinga/AM, Barra do Garças/MT, Palmas/TO. As principais origens territoriais são as regiões imediatas de Anápolis e de Ceres-Rialma-Goianésia.

No período de 2015 a 2021 o PPGSTMA desenvolveu pesquisas em rede por meio do Programa Nacional de Cooperação Acadêmica (PROCAD/CAPES) Projeto intitulado “Novas Fronteiras no Oeste: relação entre sociedade e natureza na microrregião de Ceres em Goiás (1940-2013)” pelo edital nº. 071/2013. O projeto foi elaborado em conjunto por docentes dos PPG: (i) em Geografia, da

Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho” – Campus Presidente Prudente (PPGG/UNESP); (ii) em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente da UniEVANGÉLICA (PPGSTMA); (iii) e em Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (CDS/UnB). As equipes participantes propuseram-se a investigar os efeitos socioambientais decorrentes da expansão agrícola a partir da década de 1940 na microrregião de Ceres em Goiás.

As informações acerca do PPGSTMA estão disponíveis em página *online* própria². A equipe de gestão do marketing da instituição é responsável pela divulgação do Programa em redes sociais (Instagram³), além de propaganda televisiva e em rádios.

PPG em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente (UNIMAM)

A Unidade de Ensino Maria Milza (UNIMAM) tem como mantenedora o Centro Educacional Maria Milza (CEMAM), com sede e foro na cidade de Cruz das Almas (BA). Foi fundado em 10 de abril de 1995 por educadores cruzalenses dispostos a contribuir, pelas vias da educação, para melhoria das condições socioeconômicas do seu território de inserção imediata, o Recôncavo Sul da Bahia. Desde a sua fundação, a instituição ministra cursos que visam a qualificação profissional em nível médio, observando os princípios humanistas de estímulo à inteligência, à criatividade, à capacidade empreendedora e de valorização à arte e aos valores culturais que identificam e diferenciam a sociedade local no contexto regional.

A partir de então, o grupo idealizador do CEMAM, debatendo com diversos segmentos da sociedade e tendo em conta a realidade e dinâmica socioterritorial, local e regional, identificou a urgente necessidade de se criar cursos de Ensino Superior como estratégia para conter a evasão da juventude local para centros mais distantes, quase sempre a capital do Estado e sua região metropolitana ou até mesmo o sudeste do país que, historicamente, recebe um significativo contingente de jovens nordestinos em busca de trabalho e estudo. Como resultado desse debate, no ano de 2004, o CEMAM criou

2 <https://www4.unievangelica.edu.br/ppg/sociedade-tecnologia-e-meio-ambiente>

3 <https://instagram.com/unievangelica?igshid=YmMyMTA2M2Y=>

e estruturou a Faculdade Maria Milza (FAMAM), estabelecendo as condições necessárias para contribuir para o desenvolvimento autossustentável da região.

Neste contexto, vale ressaltar que, até o advento do CEMAM/FAMAM, a região do Recôncavo Sul da Bahia possuía apenas uma Instituição de Ensino Superior (IES), vinculada às Ciências Agrárias, deixando uma grande lacuna em relação à demanda por cursos nas áreas de educação e saúde. Foi com a oferta de cursos nessas áreas que o grupo inicia suas atividades acadêmicas, em prédio próprio, onde funcionou integralmente de 2004 a 2012.

A crescente demanda de estudantes pelos cursos oferecidos pela IES e a procura por outros, inclusive por cursos de pós-graduação, levou esta Instituição a buscar a ampliação de sua estrutura física, resultando na fundação do Campus de Governador Mangabeira em julho de 2012, com uma área de 200.000m², onde passou a oferecer vários cursos de graduação e de pós-graduação *lato sensu*, bem como, o Programa de Mestrado Profissional em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente⁴. O novo Campus dispõe de infraestrutura adequada para o pleno desenvolvimento destes cursos, como pavilhões de aula, laboratórios, Centro Integrado de Práticas Corporais e Promoção da Saúde (CIPS), biblioteca, restaurante, parque poliesportivo, auditório, sede da administração central e, além disso, o Centro Integrado de Pesquisa e Extensão Maria Milza (CI-PEM), localizado em Cruz das Almas – BA.

PPG em Ciências Ambientais (PPGCAM) – UFMT

O PPG em Ciências Ambientais (PPGCAM), nível Mestrado acadêmico, foi aprovado em 2011. Esse foi o primeiro programa de Mestrado oferecido na Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Universitário de Sinop, completando 10 anos de atuação. O PPGCAM tem a missão de capacitar recursos humanos e produzir conhecimentos científicos e tecnológicos que permitam intervir e contribuir para o desenvolvimento sustentável da sociedade. Essa formação permitirá a geração e consolidação da pesquisa e da produção científica regional, contribuindo para a fixação de profissio-

4 Página do programa: <https://unimam.com.br/cursos/desenvolvimento-regional-e-meio-ambiente/>

nais e na realidade regional, buscando o desenvolvimento social, econômico e ambiental sustentável.

O PPGCAM apresenta atualmente na sua estrutura a área de concentração: Biodiversidade e Recursos Naturais. Esta área de concentração compreende os dois eixos principais da atuação do Programa, que são considerados indissociáveis e que representa o contexto regional da localização do PPGCAM (sul da Amazônia). Essa condição permite a formação de competências profissionais (formação) e o desenvolvimento de pesquisas com elevada associação às demandas sociais, econômicas e ambientais na interface entre sistemas produtivos e sistemas naturais. O Programa possui duas linhas de pesquisa: (i) Conhecimento, uso e conservação da biodiversidade, que engloba várias áreas científicas para estudos voltados ao conhecimento, uso e aplicação da biodiversidade na bioindicação, gestão e mitigação de impactos ambientais, e ainda, na prospecção e avaliação de produtos naturais extraídos da fauna e flora na Amazônia e Cerrado; (ii) Conhecimento, uso e conservação dos recursos naturais, que visa investigar o uso e conservação do meio físico e seus recursos naturais nos biomas Amazônia, Cerrado e Pantanal e suas transições.

Ao longo dos 10 anos de existência do PPGCAM, as linhas de pesquisa e o corpo docente passaram por reformulações visando o melhor inserção regional. Ao longo do quadriênio 2017-2020, a estrutura curricular, projetos de pesquisa e corpo docente apresentaram uma boa consolidação e estabilidade, permitindo assim, criar condições para melhoria da avaliação do PPGCAM junto à Área de Ciências Ambientais, visto que o Programa recebeu ainda nota 3 (Quadro 1).

Atualmente, o PPGCAM é composto por 15 docentes permanentes, três docentes colaboradores e três pós-doutorandos. O Programa possui 46% de docentes permanentes exclusivos, sendo que, todos os demais docentes estão vinculados a outros PPG, participam em função destes PPG também por ofertarem o nível Doutorado (PPG do Campus Cuiabá [Ecologia e Conservação da Biodiversidade; Física Ambiental] ou em Redes [BIONORTE e Rede Pró Centro-Oeste]), visando dar continuidade aos projetos desenvolvidos com alunos/egressos do PPGCAM. Portanto, o PPGCAM, também se adequa as recomendações da área de avaliação, e além disso, apresenta um corpo docente interdisciplinar e consolidado, com experiência em orientações e execuções de projetos de pesqui-

sa financiados. Dos docentes permanentes 13 já tiveram no mínimo duas orientações concluídas no Programa e coordenam(ram) projetos de pesquisa com financiamento por agências públicas e/ou privadas, nos quadriênios 17-20 e 22-24. Os outros dois docentes permanentes vinculados a Área de Ciências Sociais e Humanas foram credenciados no PPGCAM em 2022/2, buscando gerar um ambiente com maior inter e multidisciplinaridade.

Ao longo dos 10 anos de existência, o PPGCAM teve 167 discentes matriculados no seu curso de Mestrado, sendo que destes, sete alunos(as) foram desligados por solicitação própria. Até dezembro de 2022 o Programa apresenta 136 dissertações defendidas e 24 discentes regularmente matriculados. As desistências ocorreram em função da dificuldade de conciliar o vínculo empregatício com o curso, visto que o Programa apresenta baixo número de bolsas.

Em 2022, dos discentes regularmente matriculados, 47,2% e 36,9% apresentavam idades entre 20-30 e de 30-40 anos, respectivamente, sendo 77,8% do gênero feminino, e, destes, 52,8%, 38,9% e 8,3% se autodeclararam brancos, pardos e pretos, respectivamente. Quanto à área de formação na graduação, as maiores inserções são das ciências biológicas, ciências agrárias (agronomia, engenharia florestal e engenharia agrícola), engenharia civil e elétrica, farmácia, geografia, administração, dentre outras. Os centros de origens dos egressos e discentes do PPGCAM são a região Norte e Noroeste de Mato Grosso, Sul do Pará, Rondônia, Haiti (dois alunos do Programa PAEC/OEA), Paraná, Minas Gerais e São Paulo.

DESTAQUES EM ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO RELACIONADOS AOS ODS

A incorporação das ciências ambientais no propósito de fomentar a adoção dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU) é uma fonte importante da contribuição da pesquisa, no sentido de se aprofundar o desenvolvimento sustentável. Neste sentido, o 'Projeto Impacto e Relevância dos PPG da Área de Ciências Ambientais para o alcance dos ODS da ONU' contribui de forma consistente para gerar a informação necessária para avaliar os programas.

Em consonância com este projeto e, entendendo a importância da contribuição da academia, principalmente a Área de Ciências

Ambientais da CAPES, foi realizada a avaliação da relação entre as teses e dissertações do PROCAM ao longo dos últimos quatro anos atrelados aos ODS. Essa análise proporcionou uma oportunidade única no sentido de verificar o diálogo existente entre as produções oriundas do Programa atreladas aos ODS. Mesmo que muitas vezes os projetos não sejam pautados diretamente pelos ODS, dentro da perspectiva socioambiental e interdisciplinar, estes acabam gerando produtos que atuam sob o aspecto da Agenda da ONU.

Foi possível verificar que todos os ODS são tratados no PPGSTMA. Os principais ODS contemplados nas dissertações e teses do Programa foram: Igualdade de gênero (ODS 5), Consumo e Produção Responsáveis (ODS 12), Saúde e bem-estar (ODS 3) e Educação de qualidade (ODS 4), (Figura 4). Esses dados demonstram os esforços do Programa quanto ao compromisso de atender à Agenda 2030 e na formação de talentos humanos que contribuam ao desenvolvimento sustentável do país.

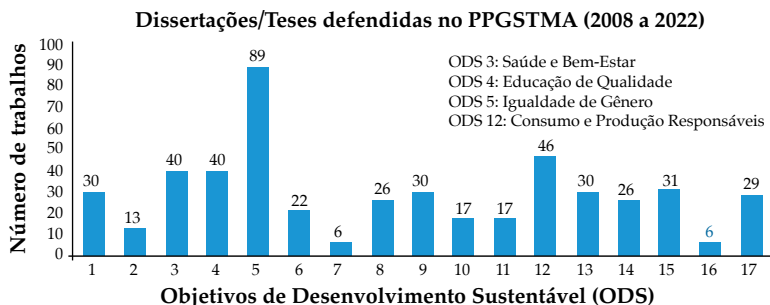


Figura 4 – Dissertações e teses defendidas no PPGSTMA, no período de 2008 a 2022, correlacionadas com os ODS da Agenda 2030, da ONU

Fonte: Gomes Junior (2019a, 2019b, 2019c).

No PPGCAM, as relações das dissertações defendidas ao longo dos 10 anos de existência (2013-2022) demonstram alta concentração dos projetos/ produtos relacionados com os ODS 15 (vida sobre a terra), 3 (boa saúde e bem-estar) e 13 (combate às alterações climáticas), que correspondem a 25,0%, 22,8% e 14,7% das dissertações defendidas, respectivamente. Contudo, outros ODS também

foram contemplados com dissertações produzidas no PPGCAM, como “vida debaixo d’água”, “consumo e produção responsáveis” e “água limpa e saneamento”, que apresentaram acima de 10% das dissertações produzidas, considerando um total de 136 dissertações (até dezembro de 2022).

Considerando a reestruturação do Programa (linhas de pesquisa e área de concentração), o corpo docente atual e os projetos de pesquisa e de dissertações em desenvolvimento, observa-se uma estabilidade quanto aos ODS a serem abordados pelo PPGCAM até 2030.

IMPACTO SOCIAL

O impacto social (benefícios) resultante das principais ações de ensino, pesquisa e extensão, relacionando-os com os ODS e suas metas, podem ser avaliados sob dois aspectos. Um relacionado a atratividade dos programas na formação de alunos de diversas origens e formações, mas também na agregação de professores de diversas formações, atraídos pela perspectiva de uma pesquisa interdisciplinar.

Estes aspectos podem ser dimensionados avaliando-se a proveniência de alunos para os PPG. Há programas que possuem um caráter mais nacional, mas todos tem uma atratividade regional, o que é um fator importante de impacto social local/regional. Outro aspecto é a formação dos professores credenciados, de diferentes origens e formação, o que contribui para uma discussão mais integrada da questão ambiental, sendo destaque dos programas do *Cluster*.

O segundo impacto social está atrelado às características das pesquisas desenvolvidas pelo PPG, bem como as suas relações com instituições locais. Não foi possível ainda dimensionar todas as implicações destas iniciativas por parte dos programas do *Cluster*, porém, há diversas iniciativas que mostram as importâncias econômicas, sociais além do próprio entendimento das questões ambientais e sua relação com a qualidade de vida. Neste sentido, pôde-se destacar alguns pontos detalhados a seguir.

O PPGSTMA recebe um número substancial de professores do ensino básico e superior que desenvolvem projetos de dissertação de mestrado e tese de doutorado sobre suas práticas sociais. Através do Núcleo de Educação Ambiental (NEA) são desenvolvi-

das atividades no município por meio de dois projetos: (i) projeto de ensino nas escolas de rede municipal localizadas em áreas de riscos geofísicos, o qual tem por objetivo discutir com os alunos sobre percepção de risco; e (ii) o projeto circuito ambiental que atende os escolares do ensino fundamental da rede municipal. O NEA também atende solicitações para participar de eventos ou outras atividades que as escolas ou a Secretaria do Município de Anápolis/GO propõe.

O UNIMAM buscou a ampliação da sua pós-graduação em nível de Mestrado Profissional, com base numa realidade regional, onde evidencia-se uma grande quantidade de profissionais graduados necessitando de qualificação em nível de Mestrado e Doutorado. Vale considerar que grande parte desse contingente não tem condições concretas de realizar cursos de Mestrado e Doutorado em outras regiões, especialmente no Sul e Sudeste do país.

A partir dessa percepção, o UNIMAM vem se estabelecendo como referência na qualificação profissional, dispondo de investimentos na geração de pesquisa (básica e aplicada) e no fomento de projetos de desenvolvimento regional. Para tanto, fez-se a propostas do Mestrado Profissional em Desenvolvimento Regional e Meio Ambiente, cuja intenção inicial foi a de contribuir para o processo de desenvolvimento regional, considerando os aspectos humanos e sociais, em bases sustentáveis.

Os profissionais dos campos da gestão, educação, saúde e engenharia encontram no Programa sólida oportunidade de qualificação e ascensão profissional. Como também, via de regra, atuando no âmbito regional, a formação *stricto sensu* tem impactado positivamente no desenvolvimento socioespacial da região, uma vez que os novos mestres e mestras incorporam em suas atividades laborais as inovações, processos e práticas resultantes da formação do Mestrado, que representam benefícios e melhorias de modo ampliado para o Território.

Com efeito, os produtos resultantes das pesquisas desenvolvidas, têm possibilitado pensar e consolidar novas formas de relações sociais de trabalho e de vida, pautadas no bem-estar, na qualidade de vida e no desenvolvimento integral das pessoas, da sociedade e do território/região. Com o desenvolvimento de projetos de cunho tecnológico e técnico, tanto empresas quanto pessoas, na condição de trabalhadoras/empreendedoras, terão acesso a ferramentas e instrumentos que auxiliarão em processos de positivação da eficácia

e eficiência da gestão de negócios, resultando em sustentabilidade e/ou consolidação financeira, refletindo diretamente numa melhor qualidade de vida.

O PPGCAM está sediado na cidade de Sinop, na região Médio-Norte do estado de Mato Grosso, no Sul da Amazônia e nas proximidades da transição Cerrado-Amazônia. Para contextualização da importância do Programa nessa região do Mato Grosso, é fundamental ressaltar algumas particularidades regionais. As políticas públicas e as variáveis socioeconômicas, que dirigiram os processos de ocupação do Estado, condicionaram, historicamente, diferentes dinâmicas e características do uso e ocupação do solo. As principais atividades econômicas primárias da região são a produção agropecuária e o extrativismo (vegetal e mineral), que foram baseados, até alguns anos atrás, fundamentalmente para a incorporação de novas áreas para o setor agropecuário. Nos últimos anos, entretanto, as restrições mundiais com relação à utilização de áreas de florestas para produção agrícola, têm alterado o cenário de crescimento da produção. Para garantir produção em grande escala, o modelo de agricultura desenvolvido no estado combina monocultura (com sistemas de sucessão safrá-safrinha), mecanização, uso intensivo de fertilizantes e produtos de tratamento fitossanitários. Recentemente (últimos cinco anos), foram instalados na região empreendimentos hidroelétricos e inúmeras indústrias voltadas para o setor agropecuário.

Essa região do Médio-Norte de Mato Grosso (sul da Amazônia) assumiu um papel de destaque no cenário nacional e internacional, ora por apresentar elevados índices de crescimento econômico, produção agrícola e pecuária, ora por ser apontado como o responsável por uma das maiores taxas de erradicação da cobertura vegetal natural, sobretudo no Cerrado e na floresta tropical úmida. Esse segundo cenário, ainda coloca o estado de Mato Grosso como responsável por um dos maiores índices anuais de ocorrência de queimadas do país, e conseqüentemente, contribuinte para grandes problemas ambientais decorrentes de atividades antrópicas, visto que as fronteiras de aberturas de novas áreas no estado ainda avançam nas direções Noroeste, Norte e Nordeste de Mato Grosso, que correspondem às regiões hidrográficas do Juruena, Teles Pires e Xingu, respectivamente. Por outro lado, o fato de apresentar uma grande diversidade de situações ecológicas, fundiárias, econômicas etc., amplia as possibilidades para o estabelecimento das análises e dis-

cussões sobre as variáveis determinantes da dinâmica do desenvolvimento dos sistemas agrícolas e dos impactos ambientais gerados.

AVANÇOS E DESAFIOS

PROPOSTA DE AÇÕES INTEGRADAS

As propostas de ações integradas devem ser fomentadas dentro do *Cluster* temático no Planejamento Estratégico de cada um dos programas. Dentro deste Planejamento Estratégico, em consonância com o período de avaliação dos PPG pela CAPES, no âmbito do Sistema Nacional de Pós-Graduação, há um entendimento sobre a avaliação multidimensional, com destaque para o impacto e relevância econômica e social dos programas. Cabe destacar a importância de incluir a inovação e transferência de conhecimento entre os programas para que haja um ganho, uma vez que as experiências de cada programa podem contribuir para uma melhor compreensão do processo.

O processo de integração institucional é essencial para o avanço do processo de geração de Ciência, Tecnologia e Inovação, mas depende de uma articulação com uma orientação previamente definida, ou mesmo um incentivo de atuação conjunta, como editais, projetos e interesses.

Pode-se pensar em associar os diferentes grupos de pesquisa na aproximação entre os pesquisadores de programas distintos. Outra ação voltada ao estabelecimento da integração entre os PPG pode ser a partir de parcerias e intercâmbios nacionais de forma periódica, promovendo o intercâmbio de professores e alunos visando a construção de uma agenda comum, associando temas como inovação, desenvolvimento e sustentabilidade na implementação dos ODS.

Além disso, há que se levar em conta que existem diversas cooperações de pesquisa, ensino e intercâmbio com grupos de pesquisas locais, regionais e nacionais, que podem ser fomentados com estas novas agendas, ou mesmo na participação em bancas de dissertação e tese entre os programas.

DESAFIOS PARA INTEGRAÇÃO

Os desafios da integração vão no sentido de construir um espaço comum de diálogo e de proposição. Avaliou-se que as demandas internas de cada programa representam uma barreira na construção de uma integração mais efetiva. Talvez haja a necessidade de uma construção conjunta de interesses a partir de editais específicos, ao invés de pensar que critérios externos como regionalização e história sejam suficientes para a formação efetiva de um *cluster*.

A experiência mostrou que existe uma convergência importante nos aspectos de interdisciplinaridade do corpo docente dos representantes do *Cluster* e da importância regional de cada um dos programas. Entretanto, há uma série de atividades em curso, nos diversos programas, que envolvem atividades locais de extensão e demandas de novas disciplinas. Estas atividades, associadas às três dimensões da universidade, como ensino, pesquisa e extensão, além dos ritos burocráticos, dificultam a construção de um novo campo de atuação, mesmo tendo o interesse explicitado nos seminários conjuntos, como a formação de *clusters* com interesse mútuo. Não há alguma iniciativa no sentido de construir uma maior integração. Entretanto, há uma melhor compreensão das diversas abordagens existentes nos cursos associados às Ciências Ambientais, mostrando o potencial de construção de parcerias, trocas e intercâmbios.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção de um capítulo de livro, visando uma avaliação conjunta de diferentes programas, foi um grande desafio. Houve um avanço considerável em sua fase inicial, porém o desafio maior foi possibilitar a continuidade da construção da proposta, uma vez que envolvia diversos aspectos relacionados às próprias dinâmicas de cada PPG.

Houve uma consistente análise sobre a própria diversidade de experiências e construções próprias dos programas, o que foi rico para entender os desafios e fortalezas dos PPG na Área de Ciências Ambientais que compõem este *Cluster*. É necessário pensar na melhor forma de construção de uma rede a partir de interesses comuns. Entende-se que existe uma importância crucial na construção de relações mais fortes, porém diferenciadas, que há aspectos regionais

que são distintos, mas que trazem uma boa perspectiva no âmbito nacional e internacional dos PPG em Ciências Ambientais associados aos ODS.

AGRADECIMENTOS

Colaboração: Paulo Mesquita, Adilson Pacheco e Giovanni de Araujo Boggione.

REFERÊNCIAS

GOMES JUNIOR, J. C. **Desenvolvimento de modelo computacional com mineração de texto e processamento de linguagem natural para agrupar e classificar corpus por assunto baseado em grafos**. 153f. Doutorado em Informática e Gestão do Conhecimento pela Universidade Nove de Julho. São Paulo, 2019a.

GOMES JUNIOR, J. C. **Identificador de assunto baseado em grafos independente de idioma**. Patente: Programa de Computador. Depositante: José Carmino Gomes Junior. 512019000314-4. Data de registro: 24 de fevereiro de 2019. Instituição de registro: INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial. 2019b.

GOMES JUNIOR, J. C. **Stemmer independente de idioma baseado em árvore n-ária**. Patente: Programa de Computador. Depositante: José Carmino Gomes Junior. 512019000311-0. Data de registro: 23 de fevereiro de 2019. Instituição de registro: INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial. 2019c.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias**. 2017. IBGE, Coordenação de Geografia. Rio de Janeiro: IBGE, 2017. 82p.

Impacto social de programas de pós-graduação em Ciências Ambientais: características e reflexões



[Cluster 3]

Vânia Galindo Massabni (USP)
Ana Paula Milla dos Santos Senhuk (UFTM)
Ibraim Fantin-Cruz (UFMT)
Isabel Jurema Grimm (ISAE)
Luiz Felipe Silva (UNIFEI)
Rosemary Matias (Uniderp)

6

INTRODUÇÃO

Os programas de pós-graduação (PPG) em Ciências Ambientais têm se dedicado, entre os desafios da atualidade, a aproximar as pesquisas realizadas com as demandas da sociedade. São numerosos os desafios a enfrentar, se o objetivo for atender os compromissos para a construção de sociedades sustentáveis (TRATADO, 1992), os quais dependem de governos, países, populações, cientistas, enfim, de todos. Requer, então, tratar da gênese ou desdobramentos

das questões de pesquisa, das implicações das escolhas dos temas e das possibilidades de contribuição dos projetos, de pesquisa à extensão, com as articulações necessárias aos avanços que priorizem a sociedade.

A complexidade e as perspectivas interdisciplinares parecem ser orientações de pesquisa que abarcam o social e direcionam as reflexões ao significado de que tais problemas são socioambientais, pois se relacionam ao modo de vida, aos valores e relações estabelecidas entre ser humano e natureza. A busca de um saber ambiental contempla uma nova subjetividade e produção de sentidos civilizatórios que, de acordo com Leff (2009, p. 19), lançam

(...) novas significações sociais, novas formas de subjetividade e posicionamentos políticos ante o mundo. Trata-se de um saber ao qual não escapa a questão do poder e a produção de sentidos civilizatórios.

Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e suas 169 metas, propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU), se relacionam ao impacto social, na medida que visam a erradicação da pobreza, a fome zero e agricultura sustentável, entre outros (ONU, 2015). Buscando contribuir para o alcance dos ODS, cabe a seguir apresentar e discutir de que modo os programas do *Cluster 3* têm projetado este desafio em seus PPG e como promovem esforços para a construção de possibilidades de pesquisa para que, além dos orientadores, mestrandos e doutorandos se envolvam.

APRESENTAÇÃO DO CLUSTER 3

Os PPG que compõem uma divisão denominada *Cluster 3* são agrupados conforme critérios estabelecidos nos momentos introdutórios deste livro, localizados nas regiões Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul do país (Figura 1).

Efetivamente, participaram do *Cluster 3* os coordenadores de todos os PPG mapeados, com exceção do PPG em Ciência e Tecnologia Ambiental da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). A seguir, na ordem em que aparecem na Figura 1, os programas serão brevemente apresentados.



Figura 1 – Localização dos PPG do Cluster 3 no Brasil

Legenda: 1) PPG em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA/UFPB), João Pessoa – PB; 2) PPG em Gestão Ambiental (PPGA/IFPE), Recife – PE; 3) PPG em Recursos Hídricos (PPGRH/UFMT), Cuiabá – MT; 4) PPG em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional (PPG-MDR/Uniderp), Campo Grande – MS; 5) PPG em Ciência e Tecnologia Ambiental (PPGCTA/UFTM), Uberaba – MG; 6) PPG em Meio Ambiente e Recursos Hídricos (POSMARH/UNIFEI), Itajubá – MG; 7) PPGI em Ecologia Aplicada (PPGI-EA/ESALQ/CENA-USP), Piracicaba – SP e 8) PPG em Governança e Sustentabilidade (PPGS/ISAE), Curitiba – PR.

PPG em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

O PRODEMA é constituído por um conjunto de universidades da região Nordeste do Brasil, sendo que na Universidade Fede-

ral da Paraíba, em João Pessoa – PB, é oferecido o curso de Mestrado desde 1996 e de Doutorado, 2013. O PPG tem como meta a formação de profissionais com base interdisciplinar na Área de Ciências Ambientais. Os profissionais estão aptos a atuarem no enfrentamento dos problemas ambientais oriundos de desequilíbrios nas relações entre sociedade, natureza e desenvolvimento, apoiada em novos paradigmas científico-filosóficos que emergiram com a crise ambiental. Para isso, são estabelecidas as seguintes linhas de pesquisa, na interface ciência e sociedade, considerando a sustentabilidade: (i) Relações sociedade-natureza e sustentabilidade; (ii) Planejamento, gestão e políticas socioambientais e, (iii) Tecnologias para o desenvolvimento sustentável. O corpo docente é formado por 15 professores permanentes e cinco colaboradores.

PPG em Gestão Ambiental (PPGA) do Instituto Federal do Pernambuco (IFPE)

O PPGCA foi criado em 2013, em Recife – PE, é um curso de Mestrado Profissional. Possui área de concentração em Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável e duas linhas de pesquisa: (i) Tecnologias e inovações ambientais, a qual busca o desenvolvimento e aperfeiçoamento de tecnologias e inovações como instrumentos de mudança socioambiental e, (ii) Gestão para sustentabilidade, a qual aborda a avaliação da influência antrópica na qualidade ambiental e vice-versa; caracterização quantitativa e qualitativa dos sistemas e processos ambientais; análise e representação dos processos socioambientais por meio de modelos cognitivos e matemáticos; planejamento e desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental visando ao desenvolvimento sustentável, e planejamento e implementação de estratégias de conservação dos recursos naturais e da diversidade socioambiental. O corpo docente é formado por 16 professores permanentes e três colaboradores.

PPG em Recursos Hídricos (PPGRH) da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT)

O PPGRH foi criado em 2007, em Cuiabá – MT, com a missão de formar profissionais com capacidade técnica, científica e didática

nas áreas de manejo e conservação dos recursos hídricos. Oferece curso de Mestrado em três linhas de pesquisa: (i) Dinâmica dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos; (ii) Planejamento e gestão de recursos hídricos e, (iii) Hidráulica e saneamento. O Programa possui 15 docentes permanentes, sendo cinco em cada uma das linhas de pesquisa. Também conta com três docentes colaboradores e uma pós-doutoranda bolsista do Programa Nacional de Pós-Doutorado da CAPES (PNPD).

PPG em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional (PPG-MDR) da Universidade Anhanguera (Uniderp)

O PPG-MDR teve sua origem na aprovação do curso de Mestrado em 2002, em Campo Grande – MS. Em 2012 passou a ofertar também o curso de Doutorado, tendo uma única linha de pesquisa: Sociedade, ambiente e desenvolvimento regional sustentável. O PPG realiza estudos integrados que contemplam as relações sociais e o ambiente, viabilizando propostas alternativas de desenvolvimento, em conformidade com os princípios da sustentabilidade, abrangendo estudos urbanos e áreas dos biomas Cerrado e Pantanal. Além destes pontos, contribuiu para a formulação e incremento de políticas públicas e privadas voltadas à conservação ambiental e ao desenvolvimento regional sustentável, sempre enfatizando o enfoque interdisciplinar, que tem a finalidade de manter o foco na linha de pesquisa e aglutinar novas demandas, mantendo a qualidade das produções científicas. O corpo docente é formado por 13 professores permanentes e um colaborador, além da participação de cinco pós-doutorandos.

PPG em Ciência e Tecnologia Ambiental (PPGCTA) da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM)

O PPGCTA foi criado em 2016, em Uberaba – MG, com o curso de Mestrado. Possui o objetivo de oferecer aos pós-graduandos uma visão integrada sobre a ciência e tecnologia ambiental, de modo que eles possam adquirir tanto os conhecimentos gerados sobre a funcionalidade e a dinâmica dos sistemas ambientais, como os relacionados às tecnologias de prevenção e controle; desenvolver

pesquisas básicas e aplicadas, aprofundar estudos técnicos e estruturar projetos relevantes e inovadores que levem ao desenvolvimento de novas tecnologias de saneamento e monitoramento ambiental. O PPGCTA possui área de concentração em Qualidade Ambiental e duas linhas de pesquisa: (i) Diagnóstico e monitoramento de sistemas ambientais e (ii) Tecnologias de prevenção e controle de impactos ambientais. O corpo docente é formado por 16 professores permanentes e quatro colaboradores.

PPG em Meio Ambiente e Recursos Hídricos (POSMARH) da Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI)

O POSMARH está localizado em Itajubá – MG, oferece os cursos de Mestrado desde 2008 e de Doutorado desde 2020. Tem como missão a formação de mestres e doutores capazes de abordar, discutir e propor soluções para as várias vertentes da temática ambiental e suas inter-relações com aspectos econômicos e sociais. Para tal, têm-se como objetivos do Programa: (i) capacitação e qualificação de pessoal; (ii) ampliação da fronteira do conhecimento e, (iii) abordagem interdisciplinar das questões socioambientais. Contempla a área de concentração em Meio Ambiente e Recursos Hídricos, compreendendo duas linhas de pesquisa: Clima e sustentabilidade; Meio Ambiente e recursos hídricos. O corpo docente é formado por 15 professores permanentes e sete colaboradores.

PPG Interunidades em Ecologia Aplicada (PPGI-EA/ESALQ/ CENA-USP)

O Programa foi criado em 2001 em Piracicaba – SP. Com uma única área de concentração, Ecologia Aplicada, possui cinco linhas de pesquisa: (i) Ecologia de agroecossistemas, a qual inclui Biotecnologia ambiental; ecotoxicologia e Sistemas sustentáveis de produção; (ii) Modelagem ambiental, que abrange Bioestatística, Biogeoquímica e Geoprocessamento; (iii) Biologia da conservação, que aborda Manejo da vida silvestre e Padrões de diversidade biológica; (iv) Ambiente e sociedade, que engloba Comunicação e conservação, Gestão ambiental, Sociedade e conservação e, (v) Educação. Esta última linha foi introduzida em 2013. O PPG tem

o objetivo de completar e aperfeiçoar a formação no Mestrado e Doutorado acadêmicos, na área de Ecologia, englobando os aspectos bióticos e abióticos do ambiente, institucionais, sociais, econômicos e tecnológicos. Atualmente, o corpo docente constitui-se de 39 orientadores, além de orientadores pontuais e de um pós-doutorando.

PPG em Governança e Sustentabilidade (PPGS) do Instituto Superior em Administração e Economia (ISAE)

O Programa foi criado em 2013, na cidade de Curitiba – PR, com a missão de orientar os processos de inserção social e atuação institucional junto à sociedade. Alicerçado em princípios de sustentabilidade corporativa, baseia-se em uma proposta de gestão de negócios, onde a atuação nas dimensões social e ambiental, aliada a boas práticas de governança, interfere positivamente na dimensão econômica, agregando valor às organizações. As linhas de pesquisa Governança e Sustentabilidade, objetivam a formação teórico-prática de profissionais das mais variadas áreas do conhecimento que atuam ou pretendem atuar em processos de gestão organizacional e/ou de projetos socioambientais, no sentido de promover alternativas de solução para as demandas da sociedade e, consequentemente, gerando impacto social positivo, apesar dos desafios para a institucionalização e a incorporação da sustentabilidade. O corpo docente é formado por 12 professores permanentes e dois colaboradores.

DESTAQUES EM ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO: COMO OS PROGRAMAS TÊM ATUADO PARA ALCANÇAR IMPACTO SOCIAL CONSIDERANDO OS ODS

Na sequência são apresentadas as ações de ensino, pesquisa e extensão, agrupando os PPG por unidades regionais brasileiras: Centro-Oeste: PPGRH/UFMT e PPG-MDR/Uniderp; Sudeste: PP-GCTA/UFTM, POSMARH/UNIFEI e PPGI-EA/ESALQ/CENA-USP e, Sul: PPGS/ISAE.

Centro-Oeste: PPGRH/UFMT e PPG-MDR/Uniderp

PPGRH/UFMT

O PPG em Recursos Hídricos (PPGRH/UFMT) possui uma proposta multi e interdisciplinar, envolvendo professores-pesquisadores de formações diversas, tanto em relação à área original de formação, quanto em relação à trajetória profissional. A interdisciplinaridade é praticada nas disciplinas, uma vez que são ofertadas por dois ou mais professores, normalmente de diferentes áreas do conhecimento, e pelos próprios discentes, que, assim como os docentes, possuem uma formação diversificada. Isso permite olhares diferentes para o mesmo problema, e soluções sustentáveis e inovadoras. Essa interdisciplinaridade pode ser comprovada em ações no ensino, pesquisa e extensão com impacto direto na melhoria da qualidade de vida da população mato-grossense.

No ensino, a disciplina obrigatória Estudos Integrados em Bacias Hidrográficas tem trabalhado em parceria com comunidades e prefeituras que demandaram por estudos e projetos em microbacias em áreas com relevante interesse social e vulnerabilidade ambiental, decorrentes da precariedade do saneamento básico. Iniciadas em 2012, as atividades da disciplina passaram a fazer parte do Plano de Desenvolvimento Institucional e das parcerias formalizadas pela então Secretaria de Relações Institucionais da UFMT.

Desde então, os municípios com microbacias atendidas, cronologicamente, foram: Chapada dos Guimarães, Poconé, Santo Antônio de Leverger, Jangada e Várzea Grande, na maioria deles por mais de uma vez. Os estudos são realizados pelos discentes com a orientação de uma equipe multidisciplinar de professores do Programa e pesquisadores convidados. Ao fim, um relatório técnico é entregue à comunidade e à prefeitura, e os resultados encontrados são apresentados em audiência pública, em linguagem acessível (Figura 2).

Para potencializar a visibilidade dos resultados, em 2019, foi incluída no Plano Estratégico do PPGRH, a meta de publicar, anualmente, em forma de livro, o Relatório Técnico-Científico dos estudos gerados na disciplina.



Figura 2 – Audiências públicas de apresentação dos relatórios técnicos produzidos na disciplina de Estudos Integrados em Bacias Hidrográficas, do PPG em Recursos Hídricos (UFMT), nas microbacias do Córrego Limoeiro, em Poconé

Fonte: banco de dados PPGRH/UFMT.

Legenda: (a) Córrego Gamela em Jangada (b); Lagoa do Jacaré; (c) livro com os principais estudos de caso; (d) compilados dos relatórios técnicos.

Na pesquisa, o destaque é o Projeto Aplicação do método VERAH como ferramenta de Educação Ambiental em uma microbacia urbana do município de Várzea Grande MT, que surgiu a partir do desenvolvimento da dissertação de uma discente da rede estadual de ensino. A discente aplicou o método VERAH (OLIVEIRA, 2016) para estimular a reflexão sobre as causas e consequências de diversos problemas observados e apontando alternativas de solução (Figura 3a).

Com a repercussão positiva causada pelos excelentes resultados, em 2018, a metodologia incorporada ao Projeto Político Peda-

gógico da escola mobilizou mais de 800 alunos (Figura 3b e 3c). Em 2020, para atender os anseios da comunidade, o PPGRH construiu um novo projeto intitulado Lagoa do Jacaré¹: conhecer para transformar, com cinco ações prioritárias: Formação de Professores, Educação Ambiental nas Escolas, Diagnóstico Ambiental, Mobilização Comunitária e Intervenção Urbanística.



Figura 3 – Ações prioritárias com a comunidade realizadas em projetos do PPG em Recursos Hídricos (PPGRH/UFMT)

Fonte: Souza, (2017); banco de dados do PPGRH/UFMT; <https://lagoadojacare.com.br/>

Legenda: (a) Projeto Aplicação do método VERAH; (b) Mobilização dos alunos da Escola Estadual Ernandy Mauricio Barcat de Arruda para a compreensão dos aspectos socioambientais locais; (c) Plantio de mudas na microbacia da Lagoa do Jacaré; (d) Reunião do Projeto Lagoa do Jacaré, realizado na Promotoria de Justiça de Várzea Grande, com a presença de representantes do PPG em Recursos Hídricos (UFMT), Ministério Público do Estado de Mato Grosso, Prefeitura de Várzea Grande e Departamento de Água e Esgoto de Várzea Grande.

Nesta fase, além da Secretaria de Estado de Educação, o projeto conta com a parceria da Prefeitura de Várzea Grande e com o

¹ <https://lagoadojacare.com.br/>.

Ministério Público do Estado (MPMT). Em 2022, foram iniciados os projetos de intervenção urbanística, que preveem a despoluição da Lagoa, com a implantação da rede de coleta e tratamento de esgoto na microbacia, o desassoreamento e a construção de estruturas hidráulicas para controle de inundações.

Em 2015, por meio de um convênio entre o Governo do Estado de Mato Grosso e Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), o PPGRH participou da elaboração de 109 Planos Municipais de Saneamento Básico. Este projeto mostrou a necessidade da formação de profissionais na área de saneamento, o que fomentou a criação da linha de pesquisa em Hidráulica e Saneamento em 2019, consolidando a atuação do Programa na elaboração de planos e programas governamentais.

Também em 2019, o PPGRH participou da elaboração de Planos em contratos com a administração pública. São eles: Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Mato Grosso, Plano Municipal de Saneamento Básico de Tangará da Serra, Plano de Recursos Hídricos das Unidades de Planejamento e Gerenciamento Alto Paraguai Médio e Alto Paraguai Superior. Em 2022, o PPGRH iniciou a elaboração do Plano de Recursos Hídricos das Unidades de Planejamento e Gerenciamento Cuiabá Alto e Médio, contratado pelo Ministério Público de Mato Grosso. Todos esses projetos contaram com a participação efetiva de docentes, discentes e egressos do PPGRH, o que demonstra o compromisso do Programa na formação de profissionais capazes de gerar conhecimento com impacto direto na melhoria nas condições de vida da população mato-grossense.

PPG-MDR/Uniderp

O PPG-MDR está localizado no bioma Cerrado, um *hotspot* de grande valor ambiental e uma das regiões savânicas mais ricas do mundo, com um número expressivo de espécies endêmicas e fortemente ameaçada pelas ações antrópicas. Fato muitas vezes associado à presença de solos considerados frágeis, como os Neossolos Quartzarênicos (solos arenosos), frequentemente apresentando problemas com processos erosivos que causam profundos impactos nos recursos hídricos, por exemplo. Deste modo, o bioma é impactado pelo desenvolvimento das agroindústrias e outras atividades antrópicas, cujos efeitos sobre a diversidade, equilíbrio

ambiental e conservação das espécies nativas são, até certo ponto, imprevisíveis.

Além da presença do Cerrado, o estado de Mato Grosso do Sul possui uma parte expressiva do Pantanal (25% do total do bioma), considerado uma das maiores planícies de inundação do mundo, rico em biodiversidade e belezas cênicas e ainda com grandes áreas surpreendentemente preservadas, a maioria de difícil acesso e de baixa densidade demográfica. A região, sob a influência de várias províncias fitogeográficas, como o Cerrado, Amazônia, além do Chaco, torna-se uma área de elevada complexidade e fragilidade, o que exige o incremento das pesquisas científicas, cujos resultados poderão ser convertidos em fatores para a conservação e desenvolvimento sustentável.

Portanto, o PPG-MDR tem um compromisso com o Desenvolvimento Regional Sustentável e as atividades desenvolvidas com a finalidade de contribuir para a viabilização de benefícios para toda a coletividade e o ambiente, incluindo as relacionadas ao ODS 3 (ODS 3), associadas a uma vida saudável e promoção do bem-estar para todos, em todas as idades.

Para atingir os objetivos propostos no ODS 3 são necessárias ações e o PPG-MDR, por meio de suas atividades, busca desenvolver pesquisas associadas ao tema. Entre elas podem ser citadas (i) busca de espécies de interesse econômico do bioma Cerrado e Pantanal, desenvolvendo produtos de baixo custo para uso medicinal e tratamento de animais silvestres; (ii) estudo dos processos envolvendo o ecoturismo e turismo rural, em suas diferentes vertentes, levando em consideração a capacidade de suporte do meio e a valorização das comunidades, o que pode propiciar novas fontes de renda para as comunidades associadas à preservação ambiental, permitindo a manutenção de sua qualidade de vida e, (iii) registro das práticas culturais das populações tradicionais, o que proporciona novas informações sobre espécies de interesse comercial, valorizando a cultura e propiciando destaque para populações ainda marginalizadas.

Entre as atividades de destaque do PPG e seus docentes e discentes, podem ser mencionadas a atuação do Projeto Arara-Azul e pesquisas relacionadas à busca de princípios ativos de plantas (Figura 4), que já geraram processos de patentes e diferentes publicações.



Figura 4 – Ações prioritárias com a comunidade realizada em projetos do Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos (PPGRH/UFMT)

Fonte: banco de dados PPG-MDR/Uniderp.

Ao final, o PPG possui excelentes indicadores de produção e inserção na sociedade, importantes no sentido de atingir o ODS 3, o que pode ser comprovado de diferentes modos, como exemplificado a seguir: Prof. Dr. José Sabino participou de uma reportagem publicada no *The New York Times*, chamando a atenção para o problema das queimadas no Pantanal. Profa. Dra. Neiva Guedes foi homenageada por Mauricio de Sousa Produções, o que traz a pesquisadora para o Dona da Rua da Ciência, espaço criado para resgatar a trajetória de pesquisadoras e cientistas que marcaram a humanidade com suas ações. A pesquisadora também foi indicada para concorrer ao Prêmio Faz Diferença, na categoria Sociedade/Ciência e Saúde, premiação realizada pelo Jornal O Globo em parceria com a Firjan (Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro). Prof. Dr. Eduardo de Castro Ferreira foi destaque com o projeto Saúde única em jogo: o uso da gamificação como ferramenta de sensibilização da população para prevenção de agravos com ênfase no desenvolvimento do autocuidado apoiado e corresponsabilização, projeto promovido pela Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul e com a Mostra Educacional Gamer: Jogando com a Saúde Única. Prof. Dr. Celso Correia de Souza participou do registro da patente Sistema de coleta, monitoramento e análise do comportamental animal. Instituição de registro – Instituto Nacional da Propriedade Industrial, um produto da Tese de Doutorado de Leandro de Jesus

(Utilização de técnicas de reconhecimento de padrões para estimar o comportamento de bovinos em função de variáveis ambientais).

A atuação dos docentes do PPG é facilitada pela formação de grupos de pesquisa, que permitem uma melhor interação entre os docentes, resultando em ganhos para todos para se atingir o ODS 3. Entre os grupos formados podem ser citados: (i) Grupo de Conservação e Ecologia; (ii) Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Cultura, Educação e Ambiente; (iii) Grupo de Pesquisa do Uso de Energia e Emissões Ambientais da Agricultura do Mato Grosso do Sul com o emprego de Algoritmo Genético Multiobjetivo; (iv) Grupo de Pesquisa e Extensão em Produtos Naturais e, (v) Núcleo de Estudos em Doenças Emergentes, Reemergentes e Negligenciadas da Região Centro-Oeste.

Sudeste: PPGCTA/UFTM, POSMARH/UNIFEI e PPGI-EA/ESALQ/CENA-USP

PPGCTA/UFTM

A atuação dos docentes e discentes do PPGCTA/UFTM tem papel fundamental na reversão do contexto nacional de crise ambiental, contribuindo para a proposição de soluções de controle da poluição, ao desenvolver novas tecnologias que contribuem para uma economia mais sustentável, rentável e viável às ações humanas. O impacto econômico, social e cultural do Programa é relevante, uma vez que são realizados serviços técnicos (perícias ambientais), atividades extensionistas e parcerias com empresas (transferência de tecnologia), além de pesquisas com resultados aplicados diretamente para melhoria de setores da sociedade.

Nesse sentido, destacam-se alguns projetos na área de paleontologia, como: A Formação Uberaba: uma nova fronteira do Cretáceo Superior no Triângulo Mineiro, coordenado pelo prof. Dr. Thiago S. Marinho, que tem gerado diversos artigos científicos publicados em periódicos de alto impacto e, também, contribuído para o desenvolvimento socioambiental e econômico do município de Uberaba. Até o momento, são conhecidos mais de 30 geossítios (Figura 5a) que retratam a riqueza geológica e paleontológica da região.

O desenvolvimento de pesquisas tem confirmado e expandido o valor do patrimônio geológico, um dos tripés do projeto Geoparque Uberaba: Terra de Gigantes, promovido em parceria com a Prefeitura Municipal, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) e UFTM. Atualmente, o município é um aspirante a geoparque e busca a chancela da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), o que contribuirá para o desenvolvimento sustentável da região, impulsionando o desenvolvimento e a popularização da ciência, o geoturismo, dentre outros benefícios.

Há 195 geoparques no mundo, distribuídos em 48 países. Deste total, apenas cinco estão no Brasil. O Araripe, localizado nos estados do Ceará, Pernambuco e Piauí, foi o primeiro geoparque do país e das Américas a ser reconhecido pela UNESCO em 2006. Os geoparques Cânions do Sul (no Sul do Brasil) e Seridó (no semiárido nordestino) foram reconhecidos mundialmente apenas em 2022. E os geoparques de Caçapava e Quarta Colônia, ambos no sul do Brasil, reconhecidos em maio de 2023. Educar e ensinar a população sobre as questões ambientais estão entre as principais premissas de um geoparque, além de preservar o patrimônio geológico, histórico e cultural (UNESCO, 2023).

Outro exemplo de pesquisa que tem gerado produtos de alto impacto científico e socioambiental, é o projeto: Análise dos Impactos de Rejeitos em Rompimentos de Barragens para um Ambiente Aquático Restaurado – Projeto ENTIRE, coordenado pelo prof. Dr. Renato F. do Valle Júnior, em parceria com a Vale S.A. e com a participação de docentes da UNESP e da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), situada em Vila Real, Portugal. O projeto visa o monitoramento dos impactos sobre a qualidade da água em decorrência do resíduo oriundo do rompimento da barragem de rejeitos de minério da Mina do Córrego do Feijão, em Brumadinho – MG, em 2019.

Mais voltado para ações extensionistas, o PPGCTA possui o Núcleo de Sustentabilidade e Educação Ambiental (NUSEA), coordenado pela profa. Dra. Ana Paula M. S. Senhuk (ANHÊ et al., 2020). O NUSEA foi criado em 2016, a princípio com o objetivo de divulgar os projetos de extensão realizados por docentes do PPGCTA, mas foi tomando uma amplitude multidisciplinar em suas ações. Em março de 2018, o Núcleo foi cadastrado como Sala Verde no Ministério do Meio Ambiente e vem divulgando suas atividades

no site próprio², em eventos, pelo setor de comunicação da UFTM, pela publicação de artigos científicos e desenvolvimento de material didático e institucional. Sua criação corrobora com as metas estabelecidas pelo Plano de Desenvolvimento Institucional da UFTM, como o fortalecimento das atividades e cursos de extensão universitária oferecidos à comunidade interna e externa.

Assim, são objetivos do Núcleo: (i) realizar atividades de Educação Ambiental (EA) com a comunidade acadêmica, contribuindo para a maior ambientalização no Ensino Superior e sustentabilidade da UFTM; (ii) envolver alunos dos cursos de Engenharia, em especial da Engenharia Ambiental, e do PPGCTA em atividades extensionistas de EA; (iii) divulgar as pesquisas na Área de Ciências Ambientais realizadas por graduandos e mestrands, às escolas públicas, com uma linguagem mais acessível e, (iv) despertar o interesse da sociedade para a problemática ambiental, na identificação de problemas e busca por soluções.

O Núcleo visa alcançar seus objetivos a partir de parcerias com profissionais das ciências sociais e da saúde, do setor público e privado, abordando temas ambientais de forma prática, lúdica, multidisciplinar e transversal, possibilitando o desenvolvimento regional e tecnológico na cidade de Uberaba, extensivo à região do Triângulo Mineiro. Nesse sentido, o Núcleo tem realizado parcerias com o setor privado e público, na prestação de serviços como as análises dos parâmetros de qualidade da água, fertilidade do solo, caracterização físico-química de efluentes, monitoramento em tempo real (sensores eletroquímicos) de poluentes emergentes nos recursos hídricos, dentre outros; além do desenvolvimento de patentes, promoção de eventos científicos e cursos para capacitação na área de educação ambiental.

A I e II Mostra de Trabalhos em Ciência e Tecnologia Ambiental, promovidas pelo NUSEA em 2019 e 2022, contou com a participação de mais de 400 estudantes e cerca de 25 professores do Ensino Fundamental do município de Uberaba – MG em cada ano. Durante o evento, cada escola apresentou um projeto ambiental desenvolvido pelo grupo de liderança Agentes do Meio Ambiente, em forma de pôster (Figura 5b). Os estudantes também fizeram visitas guiadas no campus da UFTM (ao laboratório de compostagem e à Estação Meteorológica) e participaram da exposição de pesquisas na

² <https://educacao-ambiental.wixsite.com/nucleouniverde>

Área de Ciências Ambientais por discentes do PPGCTA. Espera-se que os resultados atuais e a longo prazo das atividades do PPGCTA contribuam para a construção de uma sociedade mais sustentável e sensível às questões ambientais, servindo de exemplo para outros PPG.



Figura 5 – Atividades de pesquisa e extensão realizadas pelo PPGCTA/UFTM, Uberaba – MG

Fonte: banco de dados, PPGCTA/UFTM

Legenda: (a) Geossítio Caieira, Peirópolis, principal aforamento fossilífero do Cretáceo Superior em Uberaba (MG); (b) Mostra de Trabalhos em Ciência e Tecnologia Ambiental com estudantes do Ensino Fundamental das escolas municipais de Uberaba-MG (2018); (c) Sanitizantes produzidos em minifábrica durante a pandemia por Covid-19.

Outra importante ação extensionista do PPGCTA, realizada em parceria com o Instituto Mosaic, foi o projeto: Produção de Sanitizantes na prevenção da Covid-19, coordenado pelo prof. Dr. Deusmaque C. Ferreira, de julho de 2020 a abril de 2022. O Instituto Mosaic realizou a doação de uma minifábrica (equipamento) e forneceu insumos e embalagens para o PPGCTA que permitiu a síntese rápida, de acordo com os parâmetros estabelecidos pela ANVISA, para a produção de álcool gel 70° INPM e álcool líquido 70° INPM para suprir a demanda do Hospital de Clínicas da UFTM (consumo mensal de 3000 L), além de doações para a comunidade como as Instituições de Longa Permanência para Idosos na cidade de Uberaba-MG (500 L por mês), creches e escolas públicas da cidade de Uberaba (500 L por mês) (Figura 5c).

A produção dos sanitizantes se estendeu aos usuários dos 27 municípios atendidos pelo Hospital de Clínicas da UFTM, considerando, por exemplo, que os produtos fornecidos eram aplicados para assepsia das mãos, desinfecção dos leitos, limpeza do piso, entre outros.

POSMARH/UNIFEI

Para discorrer sobre os impactos sociais decorrentes da atuação do POSMARH/UNIFEI, ciente que a própria formação de profissionais dotados de competência se constitui em si um impacto indiscutível, optou-se em jogar luz sobre os projetos de extensão desenvolvidos, que representam, pela indissociabilidade com a pesquisa e o ensino, exemplos cabais de inserção social e vivo diálogo com a sociedade. Além disso, como fio condutor, foram utilizados os ODS correspondentes à Agenda 2030 da ONU, agrupados em três elementos de bem-estar sustentável (COSTANZA et al., 2014), com o propósito de catalogar a compatibilidade das temáticas abordadas, conforme exposto no Quadro 1.

Quadro 1 – Distribuição de exemplos de projetos de extensão desenvolvidos pelo POSMARH/UNIFEI, de acordo com os ODS

PROJETO	DESCRIÇÃO (ODS*)
Disseminação de informações hidrometeorológicas e ambientais	Monitoramento do nível do rio Sapucaí com informações à comunidade pela página https://meteorologia.unifei.edu.br/pag/hidrologia/ ; educação ambiental à população itajubense, cujo conteúdo se encontra em https://meteorologia.unifei.edu.br/pag/gpepsa ; divulgação do projeto junto à mídia local e por material educativo (4, 11 e 13).
Levantamento Faunístico em áreas preservadas e em recuperação – Corredores ecológicos	Levantamento faunístico do local e relacionar as passagens de mamíferos como corredores ecológicos entre as áreas próximas à Reserva Biológica Serra do Toledos, com divulgação para a comunidade (4 e 15).
Elaboração do plano municipal de meio ambiente e de resíduos sólidos de Pouso Alegre (MG)	Trabalho que envolve as linhas de pesquisa de seis professores, favorecendo, desse modo, o desenvolvimento de um projeto interdisciplinar e com intensa interação com a comunidade (6, 11 e 17).
Gestão de resíduos domésticos: Sensibilização em uma escola municipal rural	Apresentação de soluções simples e eficazes para a questão; capacitação da comunidade escolar, com informações sobre coleta seletiva e de compostagem; conexão entre a escola, geradora de resíduos e a Associação de Catadores (1, 4, 6 e 8).

Continua...

PROJETO	DESCRIÇÃO (ODS*)
Amigos do Clima	Contribuição para a compreensão da distribuição espacial da chuva na região de Itajubá (MG) pela confecção e utilização de pluviômetros por estudantes de escolas públicas de ensino médio; promoção da interação entre professor e aluno e destes com a teoria e a prática (4 e 13).
Suporte ao saneamento básico no bairro Pessegueiro na zona rural de Itajubá	Elaboração de um projeto de Estação de Tratamento de Esgotos Domésticos na região central e implantação de sistemas descentralizadores em duas residências no Bairro Pessegueiro, zona rural, Itajubá (MG) (3, 6 e 10).
Recuperação da área de recarga da nascente na comunidade rural em Pedralva (MG)	Objeto de estudo da disciplina obrigatória do PPG denominada Desafios Socioambientais, com participação da comunidade local visando à promoção de ações emergenciais para proteção de nascentes (3, 6 e 10).
Diagnostico preliminar de abastecimento de água em Delfim Moreira (MG)	Avaliação do sistema de abastecimento de água de Delfim Moreira-MG, em parceria com o poder local, por parâmetros hidráulicos e visando à sustentabilidade hídrica, analisando perdas na rede (3, 6 e 11).
EcoCast Rádio 6938 – Para que nossa voz ecológica ecoe!	Sensibilização da população quanto à importância das questões ambientais buscando promover o pensamento crítico e destacar a participação na tomada de decisão do Poder Público (6, 7, 12, 13, 14 e 15)
Planos de Saneamento e/ou Diretores Participativos	Elaboração das ações em municípios na região do sul de Minas Gerais, como Santa Rita do Sapucaí, Paraguaçu, Cambuí, Pouso Alegre, Itamonte, bem como aqueles que integram o consórcio CIMASAS: Itajubá, Piranguinho, Piranguçu, Delfim Moreira, São José do Alegre e Wenceslau Braz (6, 11 e 17).

* 1 – Erradicação da pobreza, 2 – Fome zero e agricultura sustentável, 3 – Saúde e bem-estar, 4 – Educação de qualidade, 5 – Igualdade de gênero, 6 – Água potável e saneamento, 7 – Energia limpa e acessível, 8 – Trabalho decente e crescimento econômico, 10 – Redução das desigualdades, 11 – Cidades e comunidades sustentáveis 12 – Consumo e produção responsáveis, 13 – Ação contra a mudança global do clima, 14 – Vida na água, 15 – Vida terrestre, 16 – Paz, justiça e instituições eficazes, 17 – Parcerias e meios de implementação; Escala Sustentável: permanecer nos limites do planeta.

Da relação não exaustiva de projetos de extensão desenvolvidos pelo POSMARH, cujos agentes foram docentes e discentes, fica patente o delineamento da territorialidade das ações e como estas são instrumentos essenciais na geração de impacto tanto na sociedade como também na comunidade do PPG. Outro ponto a se destacar é o enfrentamento de vulnerabilidades que se observa nos trabalhos de saneamento desenvolvidos em comunidades rurais (Figura 6a e 6b). As atividades compreendendo a formação, produção de conhecimento e diálogo com a sociedade estiveram mais associadas com o ODS 6 – Água Potável e Saneamento (21%), seguido, em mesma proporção, pelos 4 – Educação de Qualidade e 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis (15%) e 3 – Saúde e Bem-Estar e 15 – Vida Terrestre (9%).

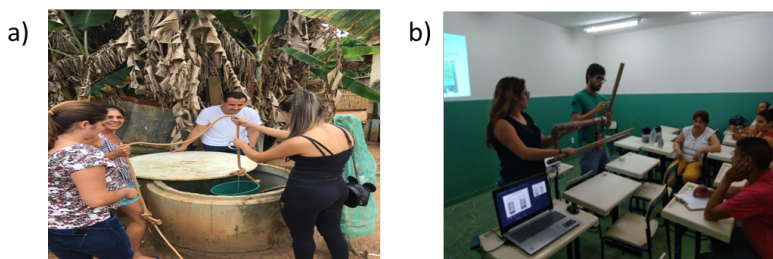


Figura 6 – Registros de atividades desenvolvidas pelos discentes com a comunidade rural local

Fonte: banco de dados POSMARH.

Legenda: (a) Discentes do POSMARH coletando água de poços de abastecimento em zona rural para análise; (b) Exposição sobre cloradores à comunidade rural em Itajubá/NG

Indiscutível é a intensa conexão das atividades empreendidas, que refletem o arcabouço teórico e conceitual das linhas de pesquisa, com a personalidade do POSMARH, que, por sua vez, servem como subsídios para o planejamento estratégico. Como afirmam Kniess et al. (2021), o impacto social decorrente destas atividades, referidas como exemplos, se constituem como ações justificadoras e conferem legitimidade ao PPG.

PPGI-EA/ESALQ/CENA

Antes de ser criado o PPG em Ecologia Aplicada (PPGI-ESALQ/CENA), a pesquisa socioambiental estava dispersa no campus Luiz de Queiróz, em Piracicaba – SP, considerando sua tradição na pesquisa agrícola. Mas ao notarem perspectivas em comum sobre os problemas ambientais, um grupo de professores iniciou a discussão das bases do curso em que o ser humano é visto como parte integrante meio, envolvendo uma perspectiva interdisciplinar tida como articuladora dos projetos desenvolvidos.

A Ecologia Aplicada tem buscado orientar o pós-graduando e apoiar a interlocução com pesquisadores do exterior, quando possível. O Programa possui flexibilidade na estrutura curricular, presente em seu regulamento, atualizado e aprovado em 2022.

O crescimento em direção à sustentabilidade, com diagnósticos locais e mais amplos, é alvo do PPGI-EA, com iniciativas que envolvem populações ribeirinhas, quilombolas, escolares, agricultores, entre outros. Projetos de pesquisa, coordenados por membros do corpo permanente, tem seu histórico com a bacia do Xingu e populações locais. Encontram-se em andamento na Bacia do Rio Piracicaba, contando com excelente estrutura de campo e apoio logístico de proprietários rurais. Esta bacia integra uma paisagem heterogênea, que vem sofrendo as mais diversas formas de impacto antrópico, podendo servir de modelo para uma série de simulações sobre a influência da agropecuária na dinâmica dos ecossistemas nativos da região. Os docentes do PPG desenvolvem também trabalhos de pesquisa em outras regiões do Brasil, envolvendo biomas como Amazônia, Mata Atlântica, Cerrado e Pantanal.

A seguir são listados e brevemente descritos alguns projetos que denotam a interface com a sociedade, podendo resultar em impacto social e atendimento aos ODS.

Projetos de coexistência humano-fauna: Eu vi uma ave usando pulseiras!? Em escala nacional; Padrões de diversidade biológica e coexistência humano-fauna: componentes que sustentam os serviços ecossistêmicos em parceria com a Fundação Florestal e Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. Outro projeto é o que estuda

a movimentação de animais silvestres e os acidentes causados nas estradas (Figura 7a)³.

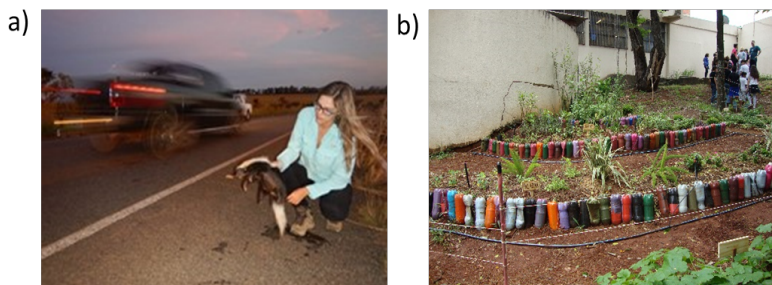


Figura 7- Fotos de dois projetos desenvolvidos no âmbito do Programa Ecologia Aplicada, nas linhas de pesquisa Biologia da Conservação (a) e Educação (b)

Fonte: Arquivo pessoal ABRA, F. e Banco de Dados PPGI – ESALQ/CENA.

Legenda: (a) Animal atropelado é localizado; (b) Jardim dos Sentidos em estudo de caso sobre escolas sustentáveis.

Destacam-se os projetos de pesquisa educacionais, com professores e escolas e educação ambiental (Figura 7b). Diversos projetos investigam os processos de aprender e ensinar, tanto na educação formal como não formal, como no exemplo de um dos estudos de doutorado que aborda a relação entre visitas em áreas protegidas e as escolas, visando sociedades sustentáveis. Nesta linha também se desenvolvem cursos para professores, avaliam-se alternativas de ensino visando a sustentabilidade e a valorização do ensino de ciências crítico e investigativo.

Diversos projetos tratam sobre a agricultura sustentável e o ideal de fome zero, priorizando a produção agrícola atrelada à sustentabilidade e bem-estar. Destaca-se o projeto Agricultura Urbana e Periurbana (AUP): olhares cruzados de casos na França e no Brasil. Examina se os poderes públicos locais integram ideias referentes às

3 Dados do projeto em: <https://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/terra-da-gente/noticia/2019/02/19/biologa-brasileira-ganha-premio-internacional-de-conservacao.ghtml>

contribuições da AUP para a sustentabilidade, focalizando a legislação relativa ao desenvolvimento municipal e atores implicados.

Outros projetos priorizam a comunidade quilombola e indígena e os desafios de se manterem como comunidades em função da alimentação ou produção, por exemplo, na publicação: Segurança alimentar em comunidades quilombolas de São Paulo (SANTOS; GARAVELLO, 2016). Na perspectiva da saúde e bem-estar, tem se desenvolvido alguns trabalhos que focalizam o bem-estar e florestas, atividades físicas e frequência a Parques estaduais, além de pesquisas com enfoque sociológico ou educativo, considerando a agroecologia com priorização das relações humanas na produção sustentável, bem como aquelas que tratam das relações de trabalho, justiça e produção econômica, como grupos como recicladores de lixo.

Também há trabalhos relevantes que se dedicam ao georreferenciamento com mapeamento do solo e a distribuição de terras cultiváveis, considerando a fronteira agrícola e a conservação da natureza. Na linha do georreferenciamento, há estudos que priorizam os rios e o abastecimento hídrico, analisando a distribuição de água no país e somando-se a estes os estudos das dinâmicas dos corpos d'água e afluentes em áreas protegidas, priorizando a restauração florestal e ciclo da água e carbono nos ecossistemas, sopesando impactos das ações em ambientes antropizados.

Sul: PPGS/ISAE

PPGS/ISAE

A reflexão e o debate têm sido fundamentais no processo de incorporação dos ODS no Mestrado em Governança e Sustentabilidade (PPGS) do ISAE. Por meio de atividades de ensino, pesquisa e extensão, reúnem-se análises de práticas e teorias, relacionadas aos impactos sociais dos projetos de pesquisas desenvolvidos no PPGS.

Para gerar impacto positivo e contribuir para o alcance dos ODS, o Programa cada vez mais busca alinhar-se ao propósito de gerar produção bibliográfica e técnica que contribua para o avanço da ciência e aos projetos de pesquisa dos docentes e das dissertações dos discentes. O impacto e a relevância para a sociedade podem ser observados a partir das soluções transformadoras que são criadas

na forma de produtos, processos e serviços que colocados à disposição das pessoas, comunidade e empresas podem contribuir para o alcance dos ODS.

Esses produtos são relevantes e passíveis de serem mensurados quando atingem os objetivos para os quais foram desenvolvidos. Ou seja, o produto ou serviço deve ter um motivo. Deve ser justificada a sua criação. A partir da transformação que esse produto causa na sociedade é que a inserção social pode ser observada e mensurada, observando-se critérios e indicadores criados pelos próprios programas a partir de suas singularidades, sem esquecer os critérios de avaliação propostos pela CAPES.

Diante disso, no PPGS busca-se a geração de produtos, que associados à sua ação transformadora, contribuam de alguma forma para a qualidade de vida, para a inovação nas organizações e na adoção de boas práticas de governança e sustentabilidade. Como exemplo, destacam-se as pesquisas realizadas no município de Guaratuba, litoral do Paraná.

A primeira pesquisa identificou os fatores de vulnerabilidade social associados às inundações na área rural do município. A partir de visitas domiciliares para coleta das coordenadas geográficas das residências pertencentes às famílias identificadas com alto Índice de Vulnerabilidade Social (IVS), no contexto de exposição aos eventos hidrometeorológicos, obteve-se os fatores de vulnerabilidade social associados às inundações: (i) adequação de domicílio; (ii) perfil e composição familiar; (iii) trabalho e renda e, (iv) escolaridade. Como resultado tem-se o mapeamento da vulnerabilidade social (Figura 8) associada às inundações na área rural.

Ao todo foram elaborados cinco mapas. O mapeamento constitui-se em um instrumento que poderá subsidiar as estratégias de redução de riscos de desastres, bem como as ações do CRAS e da Coordenadoria Municipal de Defesa Civil para o atendimento da população em caso de desastre.

A segunda pesquisa trouxe as questões relacionadas à pandemia da Covid-19 e seus impactos na economia e no agravamento das mazelas crônicas do país: a desigualdade. Observando que o governo brasileiro buscou evitar o agravamento da situação, priorizando a mulher provedora do lar para receber duas cotas do Auxílio Emergencial, para que pudessem ter meios para a manutenção da família, a questão é como elas proverão o sustento com o final do auxílio. Assim, foi investigado como o município de Guaratuba (PR),

com base na proposta da Agenda 2030, poderia promover a geração de trabalho e renda para essas mulheres.

a)



b)



Figura 8 – Atividades de campo realizadas nas comunidades vulneráveis, do município de Morretes (PR)

Fonte: Berbetz (2022) e Prigoli (2022).

Legenda: (a) Produtos da oficina de sabão; (b) Mapeamento da vulnerabilidade social em área rural de Guaratuba/PR contendo os seis extratos da alta vulnerabilidade (muito alta, alta, média a alta, média a baixa, baixa e muito baixa

Por meio de parcerias com a Prefeitura Municipal, a Secretaria Municipal do Bem-Estar e da Promoção Social de Guaratuba, o CRAS e o voluntariado das Oficineiras, foram desenvolvidas ações pedagógicas envolvendo oficinas temáticas, a saber: preparo de sabão artesanal (Figura 8b); customização de roupas; telas com recortes – área urbana e rural; e guirlanda de Natal com arco de bicicleta. A ação beneficiou 26 mulheres, com idade entre 19 e 43 anos, com média de três filhos por família e renda mensal entre R\$ 272,51 e R\$ 545, e responsáveis pelo sustento de suas famílias.

Como resultado, as oficinas apresentaram casos de sucesso, onde participantes têm aplicado os conhecimentos adquiridos na produção e comercialização de produtos, gerando renda para a família. Também as oficinas temáticas estão sendo articuladas com novos possíveis parceiros para o seu desenvolvimento. Multiplicadoras foram formadas para a continuidade da ação. Um cronograma completo de oficinas para o ano de 2023 foi lançado e as mulheres estão se inscrevendo. Assim, o impacto do projeto para além da geração de oportunidade de renda resgata a identidade pessoal e emancipatória, além do empoderamento dessas mulheres.

Outros projetos de pesquisa, relacionados aos ODS, são desenvolvidos no PPGS, e não poderiam ser descritos nas breves linhas que nos cabe escrever. Contudo, podemos concluir que o grande desafio que o Programa tem enfrentado é o de desenvolver abordagens, métodos e ferramentas que possam ajudar a introduzir sistematicamente os ODS em pesquisa e ensino como uma parte intrínseca do PPGS.

AÇÕES INTEGRADAS E PERSPECTIVAS FUTURAS

Como parte das ações integradas entre os PPG do *Cluster 3*, foi elaborado um questionário, de caráter exploratório, sobre a visão do impacto social das Ciências Ambientais entre os discentes dos PPG, contendo as seguintes perguntas: (i) Qual o significado de “impacto social nas pesquisas ambientais”, na sua opinião? e, (ii) Seu projeto de pesquisa possui características ou pode atender a alguma demanda social? O questionário foi divulgado por meio digital (e-mail, aplicativos de comunicação por internet, ou outro) pelo coordenador de cada curso.

De modo geral, os pós-graduandos possuem formação diversificada como biólogos, advogados, professores e engenheiros civis e ambientais, entre outros. Quanto à pergunta 1, tenderam a oferecer respostas breves, em que o impacto social está pouco articulado às questões ambientais, sendo que as implicações, os desdobramentos na comunidade e os compromissos sociais dos projetos de pesquisa são lembrados com caráter de extensão universitária.

Em uma análise geral, os discentes pareceram não ter clareza do que é impacto social e aqueles que têm de forma mais clara reduzem-no aos benefícios da pesquisa para a comunidade, sem projetar uma via de mão dupla, em que a atuação junto à comunidade também beneficie a universidade, aproximando-a de novos questionamentos e propiciando percepções diferenciadas sobre os problemas, que podem gerar novos estudos.

Portanto, em posse destes resultados, foram almejadas aulas conjuntas entre os PPG, valorizando projetos, perspectivas e reflexões que tenham priorizado os impactos ambientais ou por ele são reconhecidos. Visa-se aprofundar as perspectivas dos discentes sobre o impacto social das pesquisas ambientais, inclusive despertando para o potencial do próprio projeto realizado na pós-graduação em voltar-se para os ODS, por exemplo.

Para isso, buscou-se um tema relacionado ao impacto social que o PPG se sentia preparado para abordar. Ocorreram duas aulas em 2022, coordenadas pelas professoras Ana Paula Senhuk do PPGCTA/UFTM (O impacto social da pesquisa na Área de Ciências Ambientais) e Rosemary Matias do PPG-MDR/Uniderp (Uso e ocupação do solo e os impactos nos ambientes naturais, terrestres e inundáveis). É relevante para a formação dos discentes que as aulas não sejam descritivas, mas problematizem e fundamentem as ações desenvolvidas ou que possam vir a ser, inspirando a reflexão sobre o saber ambiental, como discutido por Leff (2009).

Tais aulas, além de momento de integração e fortalecimentos dos PPG, podem colaborar com reflexões sobre a relação teoria-prática e a respeito dos saberes da comunidade, compreendendo como se apropriam (ou não) das soluções ou para buscá-las ou mesmo reivindicá-las junto ao poder público, como demonstram algumas das iniciativas dos PPG, mencionadas anteriormente. As ações integradas do *Cluster 3* também terão continuidade com reuniões periódicas que incluirão palestras, aulas conjuntas e situação dos PPG nas avaliações da pós-graduação nacionalmente.

Os PPG pretendem nestas reuniões reforçar estudos de atendimento aos ODS transversalmente no *Cluster 3*, no âmbito do seu conjunto, tanto na concepção das pesquisas e como em seus resultados.

Os PPG vão continuar a valorizar participações na comunidade nos projetos existentes, em publicações pode-se mapear estas contribuições.

É um desafio a parceria nas pesquisas e este desafio tem sido alcançado por articulações dos PPG do *Cluster 3* com o poder público, comunidades escolares, gestores de Parques, entre outras. Estas pesquisas podem introduzir modelos analíticos e monitorar avanços em saúde, bem-estar, recuperação de áreas degradadas ou escolas com trabalhos ambientais, entre outros temas, atendendo aos ODS.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Repercussões dos trabalhos e pesquisas desenvolvidos nos PPG são extremamente relevantes e representativos para a sociedade e seu entorno, em suas diversas dimensões. Compreende-se esta sociedade como aquela constituída pelo Estado ou poder público, pelo mundo do trabalho ou setor produtivo e as comunidades em seus distintos gradientes sociais e econômicos, particularmente as inseridas em vulnerabilidade social ou ambiental. Impacto social, portanto, decorre desse diálogo e interação existente entre estes atores, no sentido de propiciar um fluxo de conhecimentos e construção destes entre eles.

Assim, fundamenta-se na perspectiva que um PPG se comporte como um vetor relevante para a estruturação e disseminação deste impacto, que possui uma peculiaridade de ser recíproco, desde que a própria sociedade alimenta de conhecimento o cenário acadêmico. A formação de profissionais competentes e talentosos é uma atribuição clássica dos PPG, que, após a vivência de transversalidade e interação com a sociedade, vão contribuir de modo significativo para o desenvolvimento social e ambiental. Trata-se, portanto, de um diálogo intenso e constante, cuja natureza corresponde a um processo de formação mútua e solidária e com horizontes de transformação.

Ter impacto social requer colaborar na compreensão e solução dos problemas socioambientais. Deste modo, ampliar o impacto e relevância econômica e social dos PPG pode ser parte de um plane-

jamento estratégico junto à sociedade e à CAPES, em consonância com as dinâmicas de avaliação da pós-graduação no âmbito do Sistema Nacional de Pós-Graduação. Este desafio pode ser enfrentado com estudos e trabalhos coletivos de pesquisa em cada programa das Ciências Ambientais.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto de Estudos Avançados (IEA) – USP, pela oportunidade de publicação deste texto. À CAPES, pelo apoio aos Programas envolvidos.

Colaboração: Ademir Kleber Morbeck de Oliveira, Universidade Anhanguera-Uniderp.

REFERÊNCIAS

ANHÊ, A. C. B. M.; COÊLHO, B. L.; MARTINS, P. D.; CURADO, A. L.; CORRÊA, T. H. B.; SENHUK, A. P. M. S. Núcleo de Sustentabilidade e Educação Ambiental: a atuação da engenharia ambiental na transformação humana. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 15, n. 5, p. 365-380, 2020.

BERBETZ, S. B. **Fatores de vulnerabilidade social associados às inundações na área rural de Guaratuba/PR**. Dissertação. (Mestrado Profissional em Governança e Sustentabilidade) – Instituto Superior de Administração e Economia/ISAE, Curitiba, PR, 2022.

COSTANZA, R.; MCGLADE, J.; LOVINS, H.; KUBISZEWSKI, I. An overarching goal for the UN sustainable development goals. **Solutions**, v. 5, n. 4, 2014, p. 13-16.

KNIESS, C. T.; DORADO, A.; SILVA, G. M. N.; FREITAS, L. F. S.; BRANCO FILHO, T. C. T. **Impacto Social de Programas de Pós-graduação no Brasil com Interfaces na Área de Sustentabilidade Urbana**. 2021 Disponível em: <http://www.iea.usp.br/pesquisa/projetos-institucionais/usp-cidades-globais/artigos-digitais/impacto-social-de-programas-de-pos-graduacao-no-brasil-com-interfaces-na-area-de-sustentabilidade-urbana-1> Acesso em: 21 jan. 2023.

LEFF, E. Complexidade, racionalidade ambiental e diálogo de saberes. **Educação & Realidade**, v. 34, n. 3, p. 17-24, 2009.

OLIVEIRA, A. M. S. **Educação ambiental transformadora: o método VERAH**. São Paulo: Ícone, 2016. 112p.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. **Como as Nações Unidas apoiam os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs> Acesso em: 04 jun. 2023.

PRIGOLI, L. R. O. **A geração de trabalho e renda para mulheres provedora de família no município de Guaratuba (PR)**. Dissertação. (Mestrado Profissional em Governança e Sustentabilidade) – Instituto Superior de Administração e Economia / ISAE, Curitiba, PR, 2022.

SANTOS, K. M. P.; GARAVELLO, M. E. P. E. Segurança alimentar em comunidades quilombolas de São Paulo. **Segurança Alimentar e Nutricional**, Campinas, SP, v. 23, n. 1, p. 786-794, 2016. <https://doi.org/10.20396/san.v23i1.8646390>

SOUZA, S. N. **Aplicação do método VERAH como ferramenta de educação ambiental no ensino médio em uma microbacia urbana do município de Várzea Grande – MT**. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos). Universidade Federal de Mato Grosso, MT, 2017.

TRATADO. **Tratado de Educação Ambiental para sociedades sustentáveis e responsabilidade global**. 1992. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/tratado.pdf> Acesso em: 01 fev. 2023.

UNITED NATIONS EDUCATIONAL, SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION – UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **UNESCO nomeia 18 novos Geoparques Mundiais**. Disponível em: <https://www.unesco.org/pt/articles/unesco-nomeia-18-novos-geoparques-mundiais> Acesso em: 26 jun. 2023.

Interdisciplinaridade, impacto acadêmico e relevância social das Ciências Ambientais

[Cluster 4]



Fausto Miziara (UFG)
Sônia Maria Carvalho Ribeiro (UFMG)
Claudia Guimarães Camargo Campos (UDESC)
Juliano César Marangoni (FURG)
Gilmar Wanzeller Siqueira (UFPA)
Jader Lugon Junior (IFFLUMINENSE)
Denilson de Oliveira Guilherme (UCDB)

7

INTRODUÇÃO

Uma das questões centrais na busca da sustentabilidade tem sido a relação entre as distintas dimensões: global, nacional e local. Processos globais encontram sua materialização na dimensão local, enquanto fenômenos locais podem ter impactos globais. Da mesma forma, é possível observar na própria constituição dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) essa tensão entre as distintas dimensões. O pacto que envolve as nações conclama cada uma delas a pensar e agir no seu espaço próprio e, muitas vezes, articulando atores políticos na esfera subnacional. No caso específico do Brasil

temos multiplicado agendas e ações estaduais e municipais. Esse processo encontra sua tradução na feliz expressão que se tornou uma das divisas dos movimentos ambientalistas: pense globalmente e atue localmente.

Assim, o eixo condutor de nossa reflexão sobre os impactos dos programas de pós-graduação (PPG) da Área de Ciências Ambientais, por meio dos ODS, será a articulação entre essas distintas dimensões, com ênfase na inserção local/regional dos programas do *Cluster 4*. Até porque, não é elementar a construção e definição de qual a melhor escala de análise para determinados fenômenos. Em nossos programas temos pesquisas que analisam a manifestação de processos em nível de município, de bacia hidrográfica, mesorregiões estaduais, estado e país.

Apesar disso, se destaca o vínculo dos PPG com suas regiões. Mais uma vez lembrando que a definição de “Região” é uma construção particular que se manifesta em distintos trabalhos de pesquisa. Uma possível leitura das áreas prioritárias de atuação (Ensino, Pesquisa, Extensão e Desenvolvimento Tecnológico) dos programas envolve a realidade local de seu “entorno ampliado”, particularmente o bioma no qual está inserido. Assim, o Cerrado, a Amazônia, os ambientes costeiros ou a Mata Atlântica constituem objetos de análise prioritário para nós. Da mesma forma, os impactos sociais, econômicos e institucionais dos programas podem ser sentidos com mais força nessas regiões. Ações como participação, em órgãos do estado ou da sociedade civil (por exemplo, em comitês de bacias hidrográficas ou assessoramento do Ministério Público e Secretarias estaduais e municipais), proposição de legislações ambientais e desenvolvimento de produtos e processos em parceria com empresas, ocorrem com maior frequência nos mesmos espaços que servem de referência para nossos estudos. Isso não implica que esgotemos nossos esforços nesses espaços, porém, fornecem elementos que incorporam os desafios de ações ampliadas. Por exemplo, temos convênios com programas de regiões diferentes daquelas nas quais atuamos. Da mesma forma, temos uma forte atuação internacional, tanto formando estudantes estrangeiros quanto desenvolvendo pesquisas em outros países.

Em termos operacionais, o presente trabalho reconhece que a identidade dos PPG é formada por um conjunto de temas de pesquisas construídos ao longo do tempo. Assim, o movimento inicial deste projeto foi identificar os diferentes temas de pesquisa que

perpassam o conjunto de programas aqui reunidos. E, a partir desse reconhecimento, identificar seus impactos (sociais, econômicos, ambientais e institucionais) por meio dos ODS mais afeitos a eles (Figura 1).

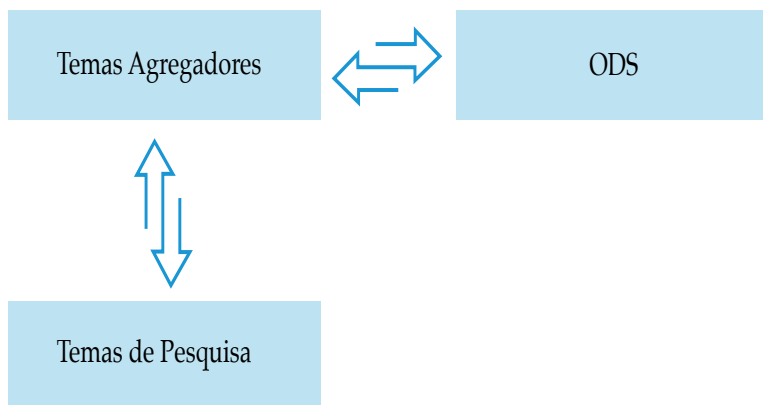


Figura 1 – Modelo analítico do capítulo

A partir da análise de um conjunto de 41 temas de pesquisa desenvolvidos nos PPG, foi possível identificarmos cinco temas agregadores que terão seus impactos estudados a partir dos ODS: Recursos Hídricos, Mudanças no Uso da Terra, Modelagem Ambiental, Saúde e Meio Ambiente e Gestão Sustentável. Assim, iremos apresentar cada um dos temas agregadores, caracterizando sua abordagem pelos programas. Da mesma forma, iremos indicar os seus impactos sociais resultantes, bem como os principais ODS com os quais dialogam.

BALANÇO DO CLUSTER 4

Como informado anteriormente, o fio condutor da análise dos PPG envolvidos neste projeto privilegia seus vínculos com suas realidades locais. Tanto em termos de temas de pesquisa prioritários quanto de interações com a comunidade, que serão analisados por meio dos ODS. O primeiro ponto a destacar é que integram esse grupo, PPG de todas as grandes regiões geográficas do país, represen-

tando a maior parte dos biomas nacionais. Essa diversidade constitui, ao mesmo tempo, uma oportunidade ímpar de diálogos entre realidades heterogêneas e um desafio na busca dos elementos em comum. Assim, o primeiro passo neste projeto é nos apresentarmos.

APRESENTAÇÃO DO CLUSTER TEMÁTICO 4

Tabela 1– Quadro-resumo dos PPG

PPG	Estado	Ano Criação	Nota CAPES	Núm. do*	Núm. di**	
					M	D
Ciências Ambientais/ UFG	GO	2000	6	19	32	53
Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária/UCDB	MS	2013	4	16	13	26
Análise e Modelagem Sistemas Ambientais/ UFMG	MG	2007	4	17	36	28
Ciências Ambientais/ UDESC	SC	2015	4	17	30	
Ciências e Meio Ambiente/UFPA	PA	2012	3	18	32	
Modelagem e Tecnologia para Meio Ambiente Aplicadas em Recursos Hídricos/ IFFLUMINENSE	RJ	2020	4	15		39
Ambientometria/ FURG	RS	2019	3	14	8	

*Número de docentes

**Número atual de discentes

O primeiro elemento a destacar na Tabela 1, que apresenta de forma resumida os PPG que integram esse projeto, é a heterogeneidade, especialmente do ano de criação e da nota de avaliação

da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Cabe destacar que estudo conduzido por Diniz-Filho et al. (2016) estabelece uma relação entre o tempo de funcionamento de um PPG e sua avaliação pela CAPES. Isso indica que a experiência é um elemento central na consolidação do programa. E é o que observamos no caso concreto, em que o PPG mais antigo é o que apresenta a maior nota. Esse dado fortalece a importância de uma iniciativa como o presente projeto, por meio do qual as experiências são compartilhadas, vínculos de pesquisa são criados e a mobilidade docente e discente estimulada.



Figura 2 – Localização dos PPG

O segundo elemento é melhor visualizado na Figura 2, que mostra a localização dos PPG em um mapa. Como informado anteriormente, temos a participação de programas de todas as grandes regiões do país e vínculos com a maior parte dos biomas nacionais. Apesar de des-

tacarmos os vínculos com a realidade mais próxima, tanto de pesquisa quanto de ação junto à comunidade, os PPG desenvolvem pesquisas e participam de redes de pesquisa, ensino e extensão com instituições de outros estados e países. Assim, a expertise desenvolvida localmente torna-se um recurso que propicia o diálogo com outras realidades. Apenas a título de ilustração, podemos citar o caso do PPG em Ciências Ambientais da Universidade Federal de Goiás (CIAMB/UFG), que tem sua história fortemente vinculada com o estudo do processo de antropização do Cerrado e desenvolve parcerias institucionais com universidades da região Norte: a Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e a Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA).

Como informado, o vínculo com a realidade local não se constitui em um diálogo com outras realidades. Essa afirmação pode ser verificada com a Figura 3, que mostra origem de discentes (a) e atuação dos egressos do PPG em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais. Ressalte-se que esta é uma ilustração de um processo que ocorre nos demais programas.

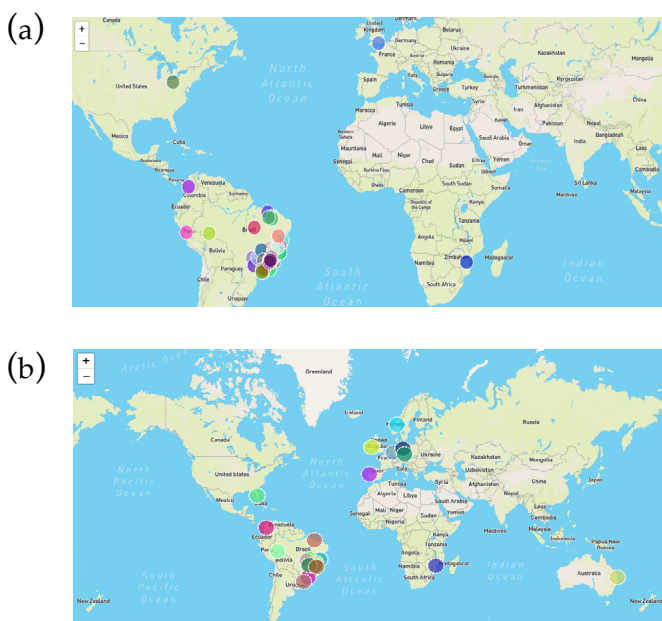


Figura 3 – Origem dos discentes (a) e local de atuação dos egressos (b) do PPG em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais

PONTOS FORTES E DESAFIOS

Tentar apresentar elementos em comum para programas com realidades distintas é um desafio que enfrentamos por dois procedimentos metodológicos. O primeiro é uma análise da declaração dos coordenadores dos PPG, conforme presente na Figura 4.

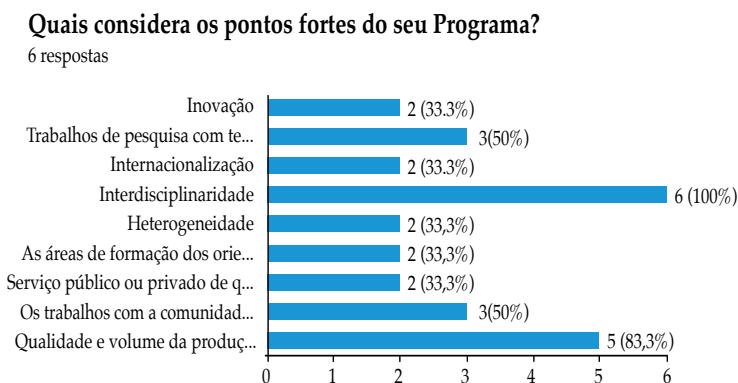


Figura 4 – Avaliação dos PPG por seus/suas coordenadores/as

Como se percebe, o principal destaque é que todos reconhecemos a interdisciplinaridade como ponto forte. Esse dado não é elementar e merece uma análise especial. Segundo o Documento da Área de Ciências Ambientais de 2019:

(...) sob a perspectiva da Interdisciplinaridade, as Ciências Ambientais não constituem o somatório ou a combinação entre ciências, mas se configuram em um método de construção de conhecimento partindo de uma problemática/complexidade socioambiental que se deseja compreender e, preferencialmente, resolver (CAPES, 2019, p. 10).

O fato de todos os programas aceitarem os desafios da construção de um conhecimento interdisciplinar é fundamental para o desenvolvimento de um projeto de diálogo entre eles. Esse compromisso com a produção de conhecimento interdisciplinar pode ser observado a partir da análise das Fichas de Avaliação da última avaliação quadrienal da CAPES. A estrutura dos programas deste

Cluster – considerando a composição do corpo docente, as áreas de concentração e linhas de pesquisa – recebeu avaliação “bom” ou “muito bom” em todos os casos.

Porém, há que se reconhecer que os desafios se apresentam de forma distinta para os PPG. Como afirmado, a trajetória de consolidação de um programa é única e o fator tempo, considerando o período de criação, é uma variável muito relevante. Fazendo uma análise das fichas de avaliação da última avaliação da CAPES (quadriênio 2017-2020) percebe-se que o maior desafio é a produção conjunta realizada por docentes e discentes.

DESTAQUES EM ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO RELACIONADOS AOS ODS E IMPACTOS SOCIAIS

A análise da relação dos PPG com os ODS priorizou dois aspectos interrelacionados: os vínculos com a realidade mais próxima e os temas prioritários de pesquisa. Assim, iremos fazer a análise a partir dos distintos temas. Porém, cabe inicialmente apresentar uma visão geral de como os PPG percebem essa relação (Figura 5).

Identifique os ODS que mais se relacionam com as pesquisas do seu Programa

6 respostas

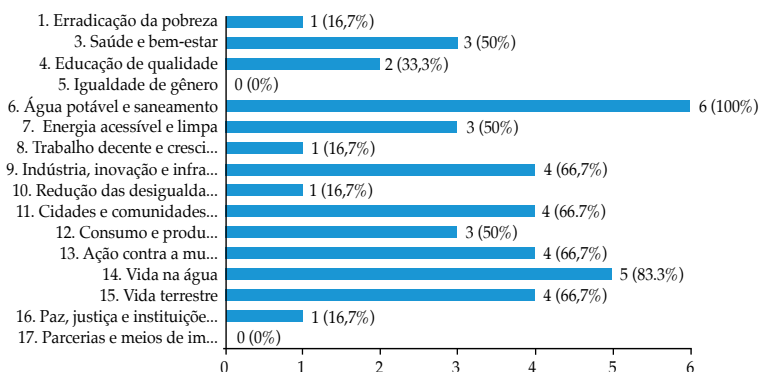


Figura 5 – ODS que mais se relacionam com as pesquisas dos PPG

A Figura 5, mostra uma heterogeneidade na abordagem dos distintos ODS. Consideramos isso, como natural e fruto de uma “especialização” de cada PPG em determinados temas. A própria trajetória de cada programa em busca de sua identidade leva a privilegiar certos temas de pesquisa em detrimento de outros, e isso se reflete em maior vínculo com determinados ODS. Os ODS “Água potável e saneamento” e “Vida na água” são os mais presentes, mostrando que os recursos hídricos são elementos centrais na estruturação de pesquisas dos programas envolvidos neste *Cluster*.

A seguir uma análise mais detalhada dos vínculos entre os temas de pesquisas e os ODS.

RECURSOS HÍDRICOS

As tradições de estudos das Ciências Ambientais no Brasil tendem a privilegiar os impactos da ação antrópica sobre o ambiente natural, particularmente em situações que ganham elevada visibilidade para a sociedade. Isso exemplifica o compromisso da Área com as demandas coletivas. Assim, um tema que emerge em todos os PPG é o dos recursos hídricos, fruto de uma confluência de questões relacionadas. O conjunto de trabalhos que envolvem esse tema é muito vasto para esgotarmos no escopo desse capítulo, porém, cabe destacar que a preocupação com a qualidade, quantidade e distribuição equânime da água está presente em todos os PPG envolvidos nesse projeto. A ação antrópica que interfere com esses temas, portanto, emerge como um elemento central nessas análises. Particularmente, em momentos que o país vive sucessivas crises de abastecimento, em parte significativa, relacionada com as mudanças climáticas. Cabe ressaltar que quando falamos de recursos hídricos, nos referimos a um conjunto grande de situações, de lençóis freáticos, a água da Zona Costeira e Marinha. Da mesma forma, como a água é vetor de um grande conjunto de doenças, este tema perpassa outros estudos, voltados para a questão da saúde humana.

Em termos de impactos sociais temos diversas ações que visam mitigar os impactos da poluição ambiental, do assoreamento e perda de qualidade da água, etc. Os docentes dos PPG participam de Comitês de Gestão de Bacias, assessoram os órgãos públicos do setor e colaboram na elaboração de políticas públicas e legislação específica. Por exemplo, cinco docentes CIAMB/UFG participam do

projeto “Saneamento e Saúde Ambiental Rural” que conta com um financiamento de R\$ 14.000.000,00 da Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) para levar ações de saneamento, educação e saúde a comunidades rurais historicamente excluídas: ribeirinhos, assentados de reforma agrária e quilombolas (SCALIZE; ROCHA, 2019). Também o projeto Hidrolages, financiado pela Prefeitura Municipal de Lages teve por objeto o desenvolvimento de ações técnico-científicas, investigativas conjuntas para subsidiar ações do poder público no cumprimento de suas atribuições na Área de Proteção e Defesa Civil, gerando vários relatórios, mapas e etc.

Em função do exposto, os ODS que se relacionam mais fortemente com os projetos de pesquisa e ações de extensão vinculadas a esse tema são: 3 – Saúde e bem-estar, 6 – Água potável e saneamento e 14 – Vida na água.

MUDANÇAS NO USO DA TERRA

O processo de mudança do uso da terra pode ser tão antigo quanto a prática da agricultura pelos seres humanos. Porém, apesar de tão antigo, apenas a partir da Revolução Industrial seus impactos se tornam perceptíveis a ponto de configurar um dos elementos componentes do chamado Antropoceno. Especificamente no caso brasileiro, enquanto o desmatamento da Mata Atlântica é um processo multissecular, o Cerrado brasileiro perdeu cerca em 50% de sua vegetação nativa em um período de aproximadamente 40 anos (PARENTE et al., 2021). Essa forte antropização de todos os nossos biomas – Amazônia, Caatinga, Pantanal – tem sido objeto de análise dos PPG que integram este *Cluster*. Tanto a compreensão desse processo quanto a análise de seus impactos constituem uma importante agenda de pesquisa e materializada em dissertações, teses e artigos. Em termos de escala, observa-se uma pluralidade de situações, desde mudanças do uso da terra em municípios específicos, bacias hidrográficas, microrregiões, estados e o próprio país (PARENTE et al., 2019).

Os impactos sociais desses estudos materializam-se em diversos esforços com vistas à mitigação dos desmatamentos, dos incêndios florestais, bem como no fortalecimento da gestão territorial por parte dos estados e do governo federal. Por exemplo, iniciativas como implantação de corredores ecológicos, zonas de amortecimento relacionadas a áreas de proteção ambiental, etc.

Os ODS que melhor se relacionam com essa temática são: ODS 15 – Vida terrestre, ODS 13 – Ação contra a mudança global do clima, ODS 12 – Consumo e produção responsáveis e ODS 2 – Fome zero e agricultura sustentável.

MODELAGEM AMBIENTAL

Modelagem é a técnica e a arte de representar de forma simplificada componentes chave de sistemas ambientais complexos de modo a melhor compreender e simular ex-ante diferentes estados/ condições socioecológicas desse sistema ambiental.

Os PPG do *Cluster* analisam e modelam sistemas ambientais complexos no sentido de subsidiar a gestão da paisagem, o planejamento territorial, em impactos causados pelas mudanças climáticas e a formulação de política ambiental nas diferentes escalas de governança (federal, estadual e municipal). O enfoque do trabalho dos PPG é realizar atividades de ensino, pesquisa e extensão, buscando soluções para os problemas socioambientais, principalmente aqueles que têm expressão territorial, no Brasil e no mundo.

Modelos de simulação espacial visam auxiliar o entendimento dos mecanismos causais e processos de desenvolvimento de sistemas ambientais, e assim determinar como eles evoluem diante de diferentes cenários que se traduzem por quadros socioeconômicos, políticos e ambientais. A modelagem é a interface agregadora que capitaliza na análise de recursos para fazer gestão da paisagem.

No tocante à inserção social, as ações de pesquisa, ensino e extensão praticadas nos PPG têm culminado na aplicação e na transferência de conhecimento científico em prol da comunidade. Neste contexto, destacam-se projetos de abrangência geográfica macrorregional, como a modelagem de estudos de viabilidade técnica, econômica e ambiental para definição do traçado de corredores ferroviários, ações de avaliação e monitoramento de indicadores de qualidade do solo e da água em propriedades rurais e projetos pioneiros de modelagem do uso e conservação do solo e da geodiversidade incluindo investigações sobre patrimônio geológico e geoturismo. Assim como estudos para o desenvolvimento de tecnologias para a redução, reutilização e tratamento de resíduos sólidos, gases, água e efluentes industriais, urbanos e da produção agropecuária; o desenvolvimento de projetos ambientais, contemplando a inserção

de novas tecnologias e energias limpas (eólica, solar, energia de marés, e gases como metano); desenvolvimento de modelos que descrevem os fluxos hídricos, processos erosivos e processos em bacias hidrográficas, de modo a subsidiar a gestão territorial e de recursos hídricos; simulação populacional em sistemas ambientais; diagnósticos e prospectivos para a gestão do meio ambiente de forma sustentável e modelagem climática, de forma a identificar diferentes impactos, processos de adaptação e vulnerabilidades climáticas.

SAÚDE E MEIO AMBIENTE

A recente pandemia provocada pelo vírus SARS-CoV-2 constituiu-se em um dos exemplos da interação entre o Meio Ambiente e a Saúde Humana. O significativo processo de alteração do uso da terra, por exemplo, tem exposto a humanidade a vírus potencialmente nocivos (ELLWANGER et al., 2020). Além disso, os impactos das ações antrópicas sobre os recursos hídricos têm cada vez mais propiciado uma diminuição da quantidade e qualidade da água disponível. Isso, por sua vez, é um significativo fator de incidência de doenças: “Estima-se que 80% de todas as moléstias e mais de um terço dos óbitos dos países em desenvolvimento sejam causados pelo consumo de água contaminada” (MORAES; JORDÃO, 2002, p. 370). Diversos outros impactos na saúde humana podem ser associados a mudanças no meio ambiente, objeto de estudo dos PPG envolvidos neste projeto. Por exemplo, destacamos a análise dos impactos dos agrotóxicos na saúde dos trabalhadores rurais (NASCIMENTO et al., 2020).

Os impactos sociais relacionados com o tema envolvem principalmente ações de promoção de saúde, por exemplo por meio do Saneamento Ambiental. Um exemplo a ser citado é o projeto SanRural do CIAMB/UFG, que levou ações de saneamento e promoção de saúde a 115 comunidades de quilombolas, ribeirinhos e assentados da reforma agrária em 23 municípios de Goiás (PAGOTTO et al., 2022). Dentre esta linha, destaca-se também estudos realizados pelo PPG em Ciências Ambientais da Universidade do Estado de Santa Catarina (PPGCAMB/UDESC) relacionados ao conforto térmico ambiental. Os seres humanos reagem diferentemente às condições extremas do tempo e do clima. Sua capacidade de adaptação a locais adversos depende de sua habilidade, procurando locais mais apropriados para sua sobrevivência. Por esse motivo, vários índices

bioclimáticos foram desenvolvidos com a finalidade de classificar o conforto ambiental sentido por todos os seres vivos (plantas, animais e o homem).

Os ODS com maior impacto dessa temática são ODS 3 – Saúde e bem-estar e ODS 6 – Água potável e saneamento

GESTÃO SUSTENTÁVEL

A sustentabilidade é um princípio que busca pelo equilíbrio entre a disponibilidade de recursos naturais e a exploração deles por parte de ações antropogênicas. A busca da sociedade por um maior desenvolvimento deve estar aliada a gestões sustentáveis, de forma a minimizar os impactos futuros e preservar o meio ambiente. Desta forma, a gestão sustentável torna-se uma estratégia de gerenciamento, onde estudos avaliam o impacto de suas ações do ponto de vista econômico, social e ambiental. Na gestão pública, por exemplo, a sustentabilidade ocorre na medida que todas as decisões tomadas pelo poder público priorizem a manutenção e preservação dos recursos naturais (SILVA, 2020).

São diferentes as ações desenvolvidas pelos PPG do *Cluster* que, direta ou indiretamente, contribuem para a busca de uma sociedade mais sustentável. O PPGCAMB/UEDESC, por exemplo, dentre as suas diferentes linhas de pesquisa, apresenta uma forte relação com estudos voltados à gestão sustentável. Em que pese a inserção do PPG em diferentes regiões do estado de Santa Catarina, o Programa prioriza a capacidade de promover o desenvolvimento sustentável, sobretudo na região da Serra Catarinense onde está localizado. Sendo que o crescimento do setor industrial e a intensificação e aumento da escala de produção das atividades econômicas levam ao aumento da pressão sobre os recursos naturais. Em uma escala mais ampla, os problemas ambientais globais têm-se intensificado nos últimos anos e, neste contexto, as dissertações desenvolvidas contribuem com estudos de temas relevantes, como também com o desenvolvimento de ações e projetos em cooperação com pesquisadores e instituições nacionais e internacionais. Por exemplo, abrangem estudos para avaliar os efeitos da poluição ambiental decorrentes de atividades econômico-produtivas: caracterização, toxicologia, monitoramento, controle e avaliação de impactos ambientais; estudos relacionados à busca e desenvolvimento de soluções para o

controle da poluição ambiental, considerando a gestão dos processos e produtos, nas esferas pública e privada; estudos aplicados a sistemas produtivos, relacionados a aspectos econômicos, passivos ambientais, legislação, assessoria e auditoria ambiental, com vistas à tomada de decisão e à gestão ambiental, tais como a simbiose industrial, a Economia Circular, a Avaliação do Ciclo de Vida (ACV), entre outros. Por fim, ações voltadas à Educação Ambiental também são desenvolvidas em escolas da serra catarinense, promovendo uma educação socioambiental por meio do conhecimento de práticas de cidadania, direitos e deveres dos cidadãos, habilidades e atitudes voltadas para a preservação do meio ambiente, promovendo assim uma formação consciente e participativa. Dessa forma, procura-se mostrar o papel de cada elemento no ambiente natural, sensibilizando-os quanto à problemática ambiental e incutindo-lhes noções a respeito do desenvolvimento sustentável.

DESTAQUE

Apesar de termos enfatizado os temas de pesquisa que estruturam os PPG envolvidos nesse projeto, há que se reconhecer que projetos de pesquisas específicos se relacionam com outros ODS, além dos apresentados. Para ilustrar essa diversidade de vínculos a Figura 6 apresenta os ODS que se articulam com as dissertações defendidas no quadriênio 2017-2020 no PPG-AMSA.

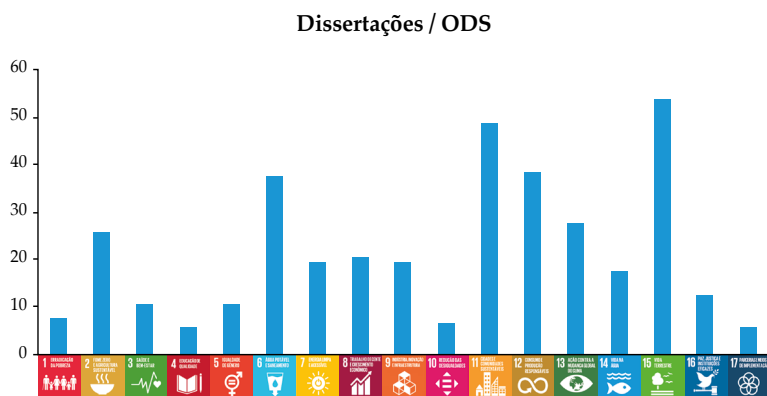


Figura 6 – ODS que se relacionam com as dissertações do PPG-AMSA

É possível constatar que os ODS em que os trabalhos assumem maior destaque são: ODS 15: Vida sobre a Terra, com associações a mais de 50 dissertações; e ODS 11: Comunidades e cidades sustentáveis, que foi objeto do trabalho de 45 dissertações. Mais de 35 dissertações do PPG em Análise e Modelagem Sistemas Ambientais (PPG-AMSA) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) trabalharam o ODS 6: Água e saneamento.

AVANÇOS E DESAFIOS

PROPOSTA DE AÇÕES INTEGRADAS

A proposta de ações integradas dos PPG envolvidos nesse projeto irá se articular em torno dos temas prioritários de pesquisa, que fundamenta a construção deste documento. Para tanto, serão realizados seminários temáticos que envolvam docentes e discentes dos programas do *Cluster 4*. Em função da abrangência geográfica e dos possíveis custos de deslocamento, os seminários serão realizados de forma não presencial. O princípio que irá nortear os trabalhos é a flexibilidade: diversidade de formatos que promovam a integração e o debate. Assim, teremos apresentação de trabalhos, mesas redondas, palestras, cursos de curta duração e a busca por formatos mais livres. Com isso, esperamos que pesquisadores consigam identificar parcerias de pesquisa para a proposição de projetos conjuntos. Além disso, espera-se incrementar atividades de coordenação, participação em disciplinas de outros programas e participação em bancas de defesa.

O principal resultado preliminar foi a própria identificação de temas de pesquisa que possam agregar pesquisadores de todos os PPG envolvidos. Da mesma forma, o reconhecimento que esses temas articulam um conjunto de ações com impacto social permite identificar a potencialidade de diálogo com a comunidade e a busca pela promoção do desenvolvimento sustentável. A troca de experiências irá permitir uma maior inserção social, esforço presente em todos os PPG.

DESAFIOS PARA INTEGRAÇÃO

Os desafios à integração dos PPG muitas vezes se assemelham aos desafios internos dos próprios programas. A vida acadêmica muitas vezes apresenta uma dinâmica que estimula o diálogo interno aos laboratórios e grupos de pesquisa em detrimento de um diálogo ampliado com colegas do programa. Uma agenda sobrecarregada e estímulos voltados para a publicação (*"publish or perish"*) propiciam uma alocação de tempo mais "produtiva", sendo a produção medida pela possibilidade de publicação. Reconhecendo essa situação é que nos propomos a organizar a agenda a partir de temas de pesquisas comuns. Acreditamos com isso estimular o diálogo entre pesquisadores, com a troca de experiência sobre realidades distintas.

Uma situação pontual, mas que é comum aos programas diz respeito ao papel da coordenação. Normalmente, a pessoa que assume essa função encontra-se com inúmeras demandas administrativas e acadêmicas, desde preencher o relatório na Plataforma Sucupira, acompanhar o cotidiano acadêmico, muitas vezes sem apoio adequado de secretaria, dentre outros. Assim, em nossa experiência, essa atividade, reconhecida como de extrema importância, foi mais uma tarefa para pessoas sobrecarregadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O texto apresentado se articulou em torno de dois eixos. O primeiro se refere ao diálogo entre os temas pesquisados, os impactos sociais e a relação com os ODS. O segundo eixo se refere à escala: local, regional, nacional e internacional. Desta articulação é possível perceber um imbricamento entre essas dimensões, reflexo da complexidade das questões ambientais. Assim, apesar dos PPG terem um forte vínculo com o contexto no qual estão inseridos, travam diálogos com outros centros de pesquisa no país e no exterior. O que se destaca é justamente esse vínculo com questões mais "locais" que permite esse diálogo ampliado. Por exemplo, a compreensão da antropização do Cerrado ou da Amazônia permite desenvolver um conhecimento que colabore com a compreensão da antropização da savana africana. Da mesma forma, o compromisso com os temas prioritários para suas regiões permite uma forte inserção, na busca

de promover um diálogo com as comunidades locais, com os governos estaduais e com o setor produtivo. Assim, consideramos compreensível que certos ODS sejam mais impactados do que outros, pois eles refletem questões específicas de cada lugar.

Cabe ressaltar que o recorte por temática é um recurso analítico, pois a realidade é mais complexa e dinâmica. Por exemplo, temos nítida articulação entre dois temas apontados: mudança do uso da terra e recursos hídricos. O processo de desmatamento, muito particularmente da vegetação ripária, é um dos principais fatores a impactar na qualidade e quantidade da água. Da mesma forma, os dois temas têm forte impacto na saúde da população.

Por fim, cabe destacar a importância do projeto que se inicia. A redação desse texto, de forma colaborativa e buscando expressar distintas realidades de ensino, pesquisa e extensão, apresentou desafios muito particulares. Mas, ao mesmo tempo, permitiu vislumbrar o potencial representado pela troca de experiências, a busca coletiva de respostas à produção interdisciplinar de conhecimentos. Assim, gostaríamos de agradecer aos idealizadores desse projeto e ressaltar que este capítulo expressa uma etapa cumprida de um longo trajeto.

REFERÊNCIAS

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – CAPES. **Documento de Área Ciências Ambientais**. Área 49. 2019. Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/C_amb.pdf Acesso em: 1 ago. 2023.

DINIZ-FILHO, J. A. F.; FIORAVANTI, M. C. S.; BINI, L. M.; RANGEL, T. F. Drivers of academic performance in a Brazilian university under a government-restructuring program. **Journal of Informetrics**, v. 10, n. 1, p. 151-161, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2015.12.004>.

ELLWANGER, J. H.; KULMANN-LEAL, B.; KAMINSKI, V. L.; VALVERDE-VILLEGAS, J. M.; VEIGA, A. B. G. D.; SPILKI, F. R.; FEARNSIDE, P. M.; CAESAR, L.; GIATTI, L. L.; WALLAU, G. L.; ALMEIDA, S. E. M.; BORBA, M. R.; HORA, V. P. D.; CHIES, J. A. B. Beyond diversity loss and climate change: Impacts of Amazon deforestation on infectious diseases and public health. **Anais da**

Academia Brasileira de Ciências, v. 92, n. 1, e20191375, 2020. <https://doi.org/10.1590/0001-3765202020191375>

MORAES, D. S. L.; JORDÃO, B. Q. Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana. **Revista de Saúde Pública**, v. 36, n. 3, p. 370-374, 2002.

NASCIMENTO, F. A.; ALVES, A. A.; NUNES, H. F.; MIZIARA, F.; PARISE, M. R.; SILVA, D. M. E. Cultivated areas and rural workers behavior are responsible for the increase in agricultural intoxications in Brazil? Are these factors associated? **Environmental Science and Pollution Research**, v. 1, p. 1, 2020.

PARENTE, L.; MESQUITA, V.; MIZIARA, F.; BAUMANN, L.; FERREIRA, L. Assessing the pasturelands and livestock dynamics in Brazil, from 1985 to 2017: A novel approach based on high spatial resolution imagery and Google Earth Engine cloud computing. **Remote Sensing of Environment**, v. 232, p. 111301, 2019.

PARENTE, L.; NOGUEIRA, S.; BAUMANN, L.; ALMEIDA, C.; MAURANO, L.; AFFONSO, A. G.; FERREIRA, L. Quality assessment of the PRODES Cerrado deforestation data. **Remote Sensing Applications: Society and Environment**, 21, 100444, 2021.

SCALIZE, P. S.; ROCHA, B. S. (Org.). **Atribuições das equipes do projeto SANRURAL**. 1. ed. Goiânia: Gráfica UFG, 2019. 44 p.

SILVA, J. A Gestão Sustentável como ferramenta para o desenvolvimento das sociedades. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, v. 1, n. 9, p. 25-33, 2020.

Atuação de programas de pós-graduação em Ciências Ambientais com relação aos ODS

[*Cluster 5*]



Laura De Simone Borma (INPE)
Gabriela Azevedo Couto (INPE)
Patrícia Maria Dusek (UNISUAM)
Marcelo Rollnic (UFPA)
Sheyla Varela Lucena (IFRN)
Gustavo Arcoverde (INPE)
Valeska Cristina Barbosa (UFAM)

8

INTRODUÇÃO

A Área de Ciências Ambientais (CiAmb) é uma das áreas de avaliação dos programas de pós-graduação (PPG) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) no Brasil. Ela compreende os PPG *stricto sensu* (Mestrado e Doutorado) que têm como objetivo a formação de talentos humanos qualificados e a realização de pesquisas avançadas em diferentes temas relacionados ao meio ambiente e à sustentabilidade.

Os PPG em Ciências Ambientais têm como foco o estudo dos processos ecológicos, sociais e econômicos que afetam o meio ambiente e a busca de soluções para os problemas ambientais enfrentados atualmente. Dessa forma, eles abrangem diferentes disciplinas, como biologia, ecologia, química, geografia, engenharia ambiental, entre outras. Dentre as áreas de pesquisa abordadas pelos programas de Ciências Ambientais estão a gestão ambiental, a conservação da biodiversidade, a restauração ecológica, o uso e a ocupação do solo, o monitoramento ambiental, a poluição ambiental, a mudança climática, a sustentabilidade, entre outras.

Objetivam formar pesquisadores e profissionais qualificados para atuar em diversas áreas relacionadas ao meio ambiente e à sustentabilidade, como em empresas, órgãos governamentais, organizações não governamentais, instituições de ensino e pesquisa, entre outras. Também têm o compromisso de desenvolver pesquisas científicas de alta qualidade e relevância para a sociedade e contribuir para o desenvolvimento sustentável do país e do mundo. Esses PPG se inserem em uma agenda pública como instrumento de desenvolvimento do Brasil numa concepção sustentável, principalmente na formação humana e produção de ciência e tecnologia na área.

Em face à forte ligação entre os objetivos da Área de Ciências Ambientais da CAPES e da Agenda 2030, foi lançada a proposta de se fazer um levantamento das principais ações desses programas em prol do atendimento aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e suas respectivas metas. Dessa forma, dos 141 programas que compõem a Área de Ciências Ambientais, 136 responderam a um questionário manifestando o interesse em participar dessa compilação de informações. Os 136 cursos foram divididos em 14 *clusters* temáticos, cada um composto entre nove e onze PPG. Apresenta-se aqui uma análise do *Cluster* nº. 5, composto por três instituições do Nordeste, uma do Norte, uma do Centro-Oeste, uma do Sul e três do Sudeste brasileiro, conforme apresentado na Tabela 1. Posteriormente, foi incorporado ao *Cluster* 5 o PPG de Oceanografia da Universidade Federal do Pará (PPGOC/UFGA).

O presente capítulo tem por objetivo caracterizar os PPG participantes do *Cluster* 5, identificando suas ações com os ODS. Devido à forte relação entre a questão de gênero, desenvolvimento de carreira (científica ou não) e questões relacionadas ao meio ambiente e sustentabilidade, maior ênfase foi dada ao ODS 5, que trata da igualdade de gêneros no âmbito dos PPG aqui envolvidos.

Tabela 1 – Instituições e PPG do *Cluster* 5

Região	Estado	Sigla da IES	PPG da Área de Ciências Ambientais	Modalidade do curso do PPG
Norte	PA	UFPA	PPG em Oceanografia (PPGOC)	Mestrado Acadêmico
	PE	ITEP	PPG em Tecnologia Ambiental (PPGTA)	Mestrado Profissional
Nordeste	RN	IFRN	PPG em Uso Sustentável dos Recursos Naturais (PPGUSRN)	Mestrado Profissional
	BA	UESB	PPG em Ciências Ambientais (PPGCA)	Mestrado Acadêmico
Sul	SC	UNISUL	PPG em Ciências Ambientais (PPGCA)	Mestrado Acadêmico
	RJ	UNISU-AM	PPG em Desenvolvimento Local (PPGDL)	Mestrado Profissional, Doutorado Profissional
Sudeste	RJ	UEZO	Programa de Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia Ambiental (PPGCTA)	Mestrado Profissional
	SP	INPE	PPG em Ciência do Sistema Terrestre (PGCST)	Doutorado Acadêmico
Centro-Oeste	MS	UEMS	PPG em Recursos Naturais (PGRN)	Mestrado Acadêmico, Doutorado Acadêmico

Além da investigação acerca das ações em prol da Agenda 2030, refletidas nas teses e dissertações realizadas por esses programas, este capítulo também vislumbrou a parceria entre os PPG componentes deste *Cluster*, buscando consolidar parcerias existentes e potenciais entre os programas, quanto à aproximação das atividades de ensino, pesquisa e extensão.

A AGENDA 2030 E OS ODS

A Agenda 2030 é um plano de ação global adotado pela Organização das Nações Unidas (ONU) em setembro de 2015 (ONU, 2015). Essa agenda foi criada para substituir os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), que haviam sido estabelecidos em 2000 e tinham como objetivo reduzir a pobreza extrema em todo o mundo até 2015.

A Agenda 2030 tem como objetivo principal promover o desenvolvimento sustentável em todo o mundo, levando em consideração os aspectos econômicos, sociais e ambientais. Ela é composta por 17 ODS, que incluem:

1. Erradicação da pobreza;
2. Fome zero e agricultura sustentável;
3. Saúde e bem-estar;
4. Educação de qualidade;
5. Igualdade de gênero;
6. Água limpa e saneamento;
7. Energia limpa e acessível;
8. Trabalho decente e crescimento econômico;
9. Indústria, inovação e infraestrutura;
10. Redução das desigualdades;
11. Cidades e comunidades sustentáveis;
12. Consumo e produção responsáveis;
13. Ação contra a mudança global do clima;
14. Vida na água;
15. Vida terrestre;
16. Paz, justiça e instituições eficazes;
17. Parcerias e meios de implementação

Cada um dos objetivos possui metas específicas, totalizando 169 metas em toda a Agenda 2030. Esses objetivos e metas visam melhorar a qualidade de vida das pessoas, proteger o meio ambiente, promover a prosperidade econômica de forma sustentável e garantir igualdade de gênero e empoderar meninas e mulheres em todo o mundo.

No Brasil, a implementação da Agenda 2030 ocorre por meio do Plano Plurianual (PPA), que é o instrumento de planejamento do governo federal para o período de quatro anos. O PPA é elabora-

do a partir dos objetivos e metas da Agenda 2030 e das prioridades nacionais. Entre as ações implementadas pelo Brasil em relação à Agenda 2030, destacam-se:

1. Programa Criança Feliz: tem como objetivo promover o desenvolvimento infantil integral, por meio de visitas domiciliares a gestantes e crianças de até 6 anos de idade.
2. Programa Bolsa Família: visa a garantir a segurança alimentar e nutricional e o acesso à educação e à saúde das famílias em situação de pobreza e extrema pobreza.
3. Programa Nacional de Alimentação Escolar: garante a oferta de alimentação escolar saudável e adequada, contribuindo para o crescimento, o desenvolvimento, a aprendizagem e o rendimento escolar dos estudantes.
4. Plano Nacional de Recursos Hídricos: estabelece diretrizes e estratégias para a gestão dos recursos hídricos no país, garantindo o acesso à água de forma sustentável.
5. Programa de Agricultura de Baixo Carbono (ABC): incentiva práticas agropecuárias sustentáveis, contribuindo para a redução das emissões de gases de efeito estufa e a adaptação às mudanças climáticas.

Além disso, o Brasil também tem feito esforços para reduzir a desigualdade social, aprimorar a educação e a saúde, garantir o acesso à energia limpa e à infraestrutura de qualidade, e promover o crescimento econômico sustentável.

Vale ressaltar que a implementação da Agenda 2030 não é responsabilidade apenas do governo, mas também da sociedade como um todo, incluindo setor privado, organizações não governamentais e cidadãos.

AGENDA 2030 E O ODS 5 “IGUALDADE DE GÊNERO”

Um dos objetivos definidos como prioritários na Agenda 2030 é o “ODS 5 – Igualdade de Gênero”, que aponta para a necessidade de se alcançar igualdade de gênero e garantir os interesses, neces-

sidades e prioridades, diferencialmente, entre homens e mulheres, meninos e meninas.

Gênero, um conceito distinto da palavra “sexo”, é compreendido como papéis, atributos, oportunidades sociais e comportamentos socialmente construídos diferencialmente para homens e mulheres, específicos do contexto e mutáveis no tempo (IBGE, 2021; MUSTAFA et al., 2015; UN WOMEN, 2022).

O entendimento do gênero como uma importante categoria de análise para compreensão de processos relacionados à degradação ambiental, tem sua origem na própria realidade dos fatos, na qual as mudanças ambientais globais, mudanças climáticas e eventos de desastres a eles associados têm seus impactos sentidos de forma desigual. Homens e mulheres percebem, experienciam, respondem e se recuperam diferencialmente desses impactos (SULTANA, 2010). Adicionalmente, mulheres e meninas são o grupo mais impactado nos aspectos de saúde, segurança, moradia, direitos humanos e vida em si, quando comparado aos homens (SULTANA, 2014).

São também reconhecidas as capacidades diferenciadas, entre homens e mulheres, nos processos de tomada de decisão em busca de soluções socioambientais e no desenvolvimento de uma governança ambiental mais inclusiva e justa. Segundo dados da ONU Mulheres, as mulheres rurais são responsáveis por garantir a segurança alimentar na família e na comunidade, pois são elas que têm que buscar água potável para alimentação e higiene. Por outro lado, e majoritariamente as com as mais altas taxas de analfabetismo, menor ou nenhuma renda, que têm menor acesso ao sistema de saúde e menor poder de tomada de decisão pois não são as proprietárias de suas terras (UN WOMEN, 2022).

METODOLOGIA

LEVANTAMENTO DAS CARACTERÍSTICAS DE CADA UM DOS PPG PARTICIPANTES DO CLUSTER 5

O levantamento das características dos PPG participantes do Cluster 5 envolveu: (i) coleta de informações extraídas do questionário respondido pelos coordenadores dos 136 PPG da Área de Ciências Ambientais participantes dessa pesquisa, entre novembro de

2021 a fevereiro de 2022; (ii) coleta de dados básicos de cada PPG participante do *Cluster 5*, tais como ano de criação, número de alunos atuais e egressos e número de docentes, realizada por meio de conversas e reuniões com os coordenadores de cada PPG participante do *Cluster*.

IDENTIFICAÇÃO DA RELAÇÃO DOS PPG E OS ODS

Para realização desta etapa foi enviado questionário¹ aos alunos atuais e egressos dos PPG participantes do *Cluster 5* com perguntas que permitissem a avaliação da ligação entre as pesquisas desenvolvidas em cada PPG e os ODS.

Reconhecendo a interseccionalidade entre a igualdade de gênero e as ciências ambientais, e o fato de que cada vez mais pesquisas acadêmicas em todo o mundo, nas áreas ambiental, da saúde, engenharias, entre outras, empregam a dimensão de gênero nas suas propostas de investigação científica, foi dado foco especial no ODS 5 – Igualdade de Gênero.

As perguntas realizadas buscaram identificar a inclusão da questão de gênero nas fases de proposta, levantamento de dados e/ou análise e discussão dos resultados das pesquisas realizadas no âmbito das Ciências Ambientais. O questionário também teve o intuito de promover uma reflexão acerca da possibilidade de inclusão da dimensão de gênero na pesquisa em andamento, ou se pesquisas futuras poderiam vir a incluí-la.

Ainda, busca-se identificar dificuldades associadas às questões de gênero encontradas no desenvolvimento do trabalho acadêmico, reconhecendo que desigualdades de gênero acontecem à medida que mulheres e jovens pesquisadoras são minoria em posições acadêmicas mais elevadas. Nesse contexto, elas têm menos chance de conseguir emprego e sofrem com falta de apoio quando divididas entre maternidade e produção acadêmica².

1 Link questionário online https://docs.google.com/forms/d/1-IDgIah3b0-eksA6zMhuNHprYO_ajokc5GDQqUEcWI/edit

2 “Desigualdade de gênero na ciência brasileira - o quanto ainda precisamos avançar” <https://www.abc.org.br/2021/03/08/desigualdades-de-genero-na-ciencia-brasileira-o-quanto-ainda-precisamos-avancar/>

As respostas do questionário foram analisadas quantitativamente e qualitativamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

COMO OS PPG PARTICIPANTES DO CLUSTER 5 SE RELACIONAM COM OS ODS

Por meio da consulta inicial realizada aos coordenadores dos programas que constituem o *Cluster 5*, para mapear a vinculação dos PPG na Área de Ciências Ambientais aos ODS, foram analisadas as suas respostas à consulta. Os programas que responderam foram:

- PPG em Tecnologia Ambiental (PPGTA) – Instituto de Tecnologia de Pernambuco (ITEP);
- PPG em Ciências Ambientais (PPGCA) – Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL);
- PPG em Uso Sustentável dos Recursos Naturais (PPGUSRN) – Instituto Federal do Rio Grande do Norte (IFRN);
- PPG em Desenvolvimento Local (PPGDL) – Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM);
- PPG em Recursos Naturais (PPGRN) – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS);
- Programa de Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia Ambiental (PPGCTA) – Centro Universitário Estadual da Zona Oeste (UEZO);
- PPG em Ciências Ambientais (PPGCA) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB);
- PPG em Ciência do Sistema Terrestre (PPGCST) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

Esses programas estão distribuídos nos estados de Pernambuco, Santa Catarina, Rio Grande do Norte, Rio de Janeiro,

Mato Grosso do Sul, Bahia e São Paulo, conforme apresentado na Figura 1.

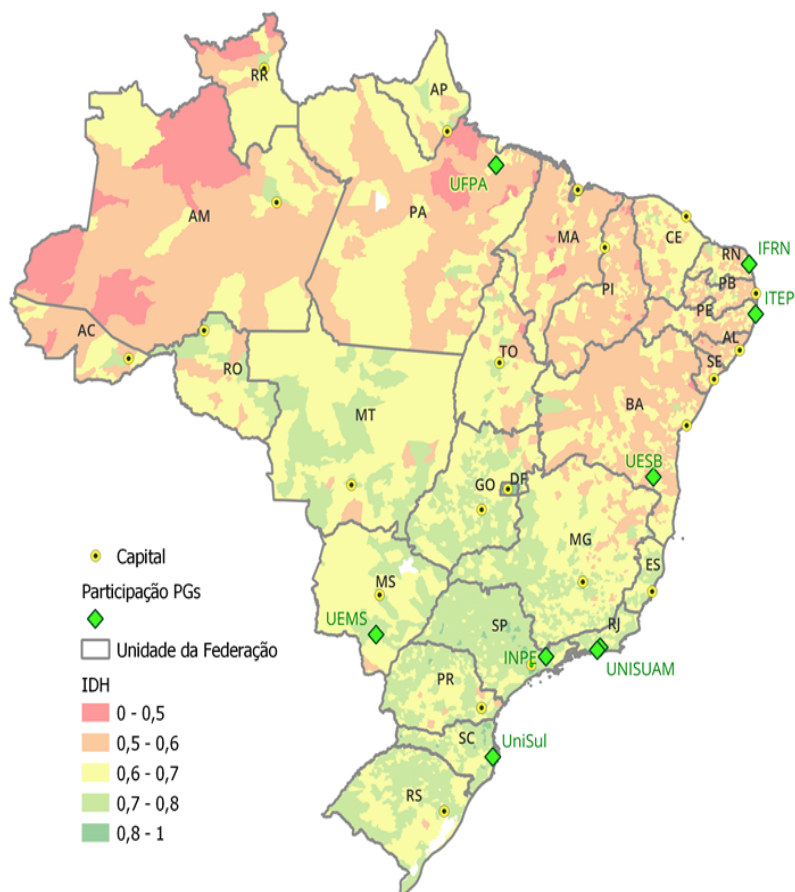


Figura 1 – Distribuição Espacial dos PPG do Cluster 5

Conforme informações coletadas junto aos coordenadores de curso, o PPGUSRN/IFRN, da Diretoria Acadêmica de Recursos

Naturais (DIAREN), campus Natal Central, foi iniciado em 2015. O PPG tem por objetivo principal formar profissionais, em nível de pós-graduação *stricto sensu*, interessados em atuar com estudos e técnicas interdisciplinares relacionados com o uso e aproveitamento sustentável de recursos naturais, na qualidade de professores, consultores e técnicos. O curso conta com 60 alunos matriculados e 79 egressos, perfazendo um total de 139 discentes.

O PPG em Ciência do Sistema Terrestre do INPE (PPGCST) foi criado em 2010 e atua na modalidade doutorado acadêmico. O Programa tem atualmente 44 alunos matriculados, tendo formado 83 doutores ao longo dos seus 14 anos de atuação. O PPGCST está vinculado à nova Divisão de Impactos, Adaptação e Vulnerabilidade (DIIAV) da Coordenação Geral de Ciências da Terra (CGCT) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), conforme reestruturação organizacional do Instituto promovida pelo Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) ao longo de 2020 e oficializada pela Portaria no 3.446, de 10 de setembro de 2020. Mesmo com essa reestruturação, que incorporou o antigo Centro de Ciência do Sistema Terrestre (CCST) como uma divisão da grande Coordenação-Geral de Ciências da Terra, o PPGCST não sofreu qualquer alteração e permaneceu focado na ciência das mudanças ambientais globais e regionais, que aborda os fatores biogeofísicos e socioeconômicos que influenciam o Sistema Terrestre com consequências para a sociedade, qualidade de vida e do ambiente, bem-estar e saúde. O objetivo do PPG manteve-se na formação de profissionais, ao nível de Doutorado, capacitados a contribuir como pesquisadores(as) ou gestores no enfrentamento dos grandes desafios das mudanças ambientais globais.

O PPGDL da UNISUAM foi criado em 2006 e atua na modalidade profissional. O PPG conta atualmente com 98 alunos matriculados, sendo 20 de doutorado e 78 de mestrado. Ao todo são 336 egressos, somente de mestrado.

O PPGOC/UFPB foi criado em 2019 e conta com 46 alunos matriculados e 17 egressos.

Na pesquisa inicial com os coordenadores foi solicitado que fosse relatada as principais ações realizadas pelo PPG vinculadas aos ODS. A Tabela 2 apresenta os principais ODS que cada coordenador percebeu como mais presentes em cada área de atuação do PPG – ou seja, no Ensino, Pesquisa e Extensão. Além da seleção dos ODS mais presentes, a coordenação do PPGUSRN/IFRN destacou

que a partir da análise dos temas de projetos a serem desenvolvidos pelos docentes do Programa, pode-se visualizar ações que se relacionam diretamente a quinze dos dezessete ODS. A coordenação do PPGDL/UNISUAM, destacou que por se tratar de um programa que pesquisa o desenvolvimento local, todos os ODS que estão relacionados ao meio ambiente urbano são unidades de análise de estudos, mas em razão da limitação de opções, assinallou os de maior incidência no momentos e, também gostaria de ter destacado a educação e a saúde. O PPGCTA/UEZO, reforçou que os projetos de extensão e pesquisa que envolvem mais de quatro dos ODS. Todos os temas relacionados são apresentados e discutidos em eventos promovidos pela instituição e pelo Programa, nos quais os alunos da pós-graduação participam ativamente, bem como da graduação, e que são abertos à comunidade. Além disso, vários projetos de extensão são desenvolvidos junto às escolas de ensino básico, incluindo oficinas práticas, de demonstração etc., com o intuito de promover a educação ambiental e demonstrar técnicas de manejo para preservação do meio ambiente, por exemplo. Observa-se, pelos comentários efetuados, que alguns programas tiveram dificuldade de escolher apenas quatro ODS como sendo os mais presentes nas suas atividades de ensino, pesquisa e extensão. Isso pode ser atribuído às próprias características dos ODS que não são excludentes entre si, de modo que uma única pesquisa pode perpassar por vários. Por outro, pode indicar também a ampla gama de temas de pesquisa dentro do PPG, relacionadas ao desenvolvimento sustentável.

Todos os PPG do *Cluster 5* indicaram o ODS 12, que trata de questões de consumo e produção responsável, como um dos de maior atuação do PPG (Tabela 2). Por outro lado, os ODS 2, 16 e 17 não figuraram como atividades dos PPG consultados, e os ODS 5 e 8 apareceram somente nas atividades de extensão, respectivamente no PPGRN/UESM e PPGTA/ITEP (Figura 2). No entanto, apesar de não figurarem dentre os quatro ODS mais presentes nos programas entrevistados, os ODS 5 e 6 foram destacados nas ações sociais (Quadro 1).

Cabe destacar que as respostas a este questionário inicial reproduziram a percepção do coordenador. Dados mais consistentes sobre a relação dos PPG de cada *cluster* com os ODS foram investigados ao longo do desenvolvimento de cada capítulo pertencente a este livro.

Tabela 2 – ODS com maior atuação dos PPG com relação ao Ensino, Pesquisa e Extensão*

ODS	QT	UNI-SUAM	UEMS	ITEP	INPE	UNI-SUL	UEZO	IFRN	UESB
ATIVIDADES DE ENSINO									
1 – Erradicação da pobreza	1								
2 – Fome zero e agricultura sustentável	0								
3 – Saúde e bem-estar	0								
4 – Educação de qualidade	2								
5 – Igualdade de gênero	0								
6 – Água potável e saneamento	4								
7 – Energia limpa e acessível	1								
8 – Trabalho decente e crescimento econômico	0								
9 – Indústria, inovação e infraestrutura	3								
10 – Redução de desigualdades	1								
11 – Cidades e comunidades sustentáveis	4								
12 – Consumo e produção responsáveis	8								
13 – Ação contra mudança global do clima	2								
14 – Vida na água	2								
15 – Vida terrestre	3								
16 – Paz, justiça e instituições eficazes	0								
17 – Parcerias e meios de implementação	0								

Continua...

ODS	QT	UNI-SUAM	UEMS	ITEP	INPE	UNI-SUL	UEZO	IFRN	UESB
ATIVIDADES DE PESQUISA									
1 – Erradicação da pobreza	1								
2 – Fome zero e agricultura sustentável	0								
3 – Saúde e bem-estar	1								
4 – Educação de qualidade	1								
5 – Igualdade de gênero	0								
6 – Água potável e saneamento	4								
7 –Energia limpa e acessível	2								
8 – Trabalho decente e crescimento econômico	0								
9 – Indústria, inovação e infraestrutura	4								
10 – Redução de desigualdades	1								
11 – Cidades e comunidades sustentáveis	4								
12 – Consumo e produção responsáveis	6								
13 – Ação contra mudança global do clima	2								
14 –Vida na água	2								
15 –Vida terrestre	3								
16 –Paz, justiça e instituições eficazes	0								
17 – Parcerias e meios de implementação	0								

Continua...

Atuação de programas de pós-graduação em Ciências Ambientais
com relação aos ODS [Cluster 5]

ODS	QT	UNI-SUAM	UEMS	ITEP	INPE	UNI-SUL	UEZO	IFRN	UESB
ATIVIDADES DE EXTENSÃO									
1 – Erradicação da pobreza	1								
2 – Fome zero e agricultura sustentável	0								
3 – Saúde e bem-estar	1								
4 – Educação de qualidade	4								
5 – Igualdade de gênero	1								
6 – Água potável e saneamento	4								
7 – Energia limpa e acessível	1								
8 – Trabalho decente e crescimento econômico	1								
9 – Indústria, inovação e infraestrutura	5								
10 – Redução de desigualdades	2								
11 – Cidades e comunidades sustentáveis	4								
12 – Consumo e produção responsáveis	5								
13 – Ação contra mudança global do clima	1								
14 – Vida na água	0								
15 – Vida terrestre	0								
16 – Paz, justiça e instituições eficazes	0								
17 – Parcerias e meios de implementação	0								

Fonte: baseado no questionário respondido pelos coordenadores em 2021/2022

* Foram relacionados até quatro ODS de maior atuação dos PPG

Quadro 1 – Ações dos PPG com forte impacto social

ODS	Ações do PPG
Erradicação da pobreza & Fome zero e agricultura sustentável (ODS 1 e 2)	Agricultura sustentável, combate à fome, segurança alimentar e sanitária
Educação de qualidade (ODS 4)	Formação de pessoal (básica e superior) Ciência Móvel – o caminhão ciência móvel alcançou 3500 estudantes de 30 escolas públicas da Grande Florianópolis e Sul de SC (projeto premiado)
Igualdade de gênero (ODS 5)	Meninas na Ciência – Projeto premiado que alcançou mais de 1500 estudantes e beneficiou 23 bolsistas (15 alunas e 5 professoras das escolas públicas, e 3 alunas de IC)
Água Potável e Saneamento (ODS 6)	Saneamento, saúde e sustentabilidade
Indústria Inovação e Infraestrutura (ODS 9)	Projetos de novos materiais a partir de resíduos; <i>MakeFast</i> : Uma nova forma de pensar e usar cosméticos
Ação Contra a Mudança Global do Clima (ODS 13)	Projetos PELD e estudos associados às mudanças climáticas
Paz, Justiça e Instituições eficazes (ODS 16)	Representação em conselhos, associações e órgãos pelos PPG Monitoramento participativo para a gestão compartilhada da pesca artesanal em áreas marinhas protegidas

No Quadro 2 são apresentados alguns destaques informados pelos PPG participantes, em termos de (i) Tecnologia Sustentável e Inovação, (ii) Projetos interinstitucionais de pesquisa de longa duração e mudanças climáticas, e (iii) Governança e economia ecológica.

Quadro 2 – Destaques informados pelos PPG participantes do Cluster 5

i) Tecnologia sustentável e inovação
Membranas de celulose bacteriana a partir de resíduos para uso como biomateriais Tecnologias sustentáveis para remoção de impurezas orgânicas e inorgânicas de efluentes Substrato têxtil lavável com um material hidrofóbico e nanopartículas de cobre e prata para uso em equipamentos de proteção individual destinado a profissionais de saúde <i>MakeFast</i>: uma nova forma de pensar e usar cosméticos Processo de produção de biodiesel com aplicação de células fúngicas para a produção de lipase Produto a base do blend de óleos essenciais de <i>Croton argyrophyllus</i> e <i>Croton tetradenius</i> para o controle de mosquitos e seu processo de preparação Espumas inovadoras para isolamento térmico e acústico a partir de resíduos reciclados de abrasivo Utilização de resíduos de agrícolas para produção de biocombustível sólido Aplicações biotecnológicas de microalgas
ii) Projetos interinstitucionais de pesquisa de longa duração e mudanças climáticas
PELD Habitats Costeiros do Espírito Santo PELD do Sistema de recifes mesofóticos da foz do Rio Amazonas INCT– Ambientes marinhos tropicais: heterogeneidade espaço-temporal e respostas às mudanças climáticas Rede de monitoramento de habitats bentônicos brasileiros (ReBentos) Mudanças climáticas x impactos sociais: desenvolvimento de metodologia de monitoramento ambiental contínuo para a costa paraense Change the Climate: Assuring the Quality of Environmental Strategies in Latin-American Higher Education Climate-U: Transforming Universities for a Changing Climate Alternativas energéticas sustentáveis e mudanças climáticas Vetores, patógenos & clima
iii) Governança & economia ecológica
Agricultura sustentável, combate à fome, segurança alimentar e sanitária Ecosocioeconomias urbanas: cadeias socioprodutivas sustentáveis que promovem o bem viver territorial Governança ambiental e populações tradicionais em sistemas socioecológicos: caminhos para o desenvolvimento territorial sustentável em zonas costeiras Políticas públicas, desenvolvimento econômico sustentável e inovação Monitoramento participativo para a gestão compartilhada da pesca artesanal em áreas marinhas protegidas Estado, território e política ambiental Transição para sustentabilidade e o nexos água-agricultura-energia: explorando uma abordagem integradora com casos de estudo nos biomas Cerrado e Caatinga RUMO: Resiliência e União para um Mar Ordenado Recursos Hídricos na Bacia do Paraíba do Sul: Integrando aspectos naturais e antrópicos

Em termos de características gerais do *Cluster*, a partir de reuniões e conversas com os coordenadores dos PPG envolvidos, destacam-se como pontos fortes do *Cluster 5*, características tais como *interdisciplinaridade, inovação, internacionalização e heterogeneidade*.

ANÁLISE DAS RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO ENVIADO AOS ALUNOS MATRICULADOS E EGRESSOS

No que se refere às respostas enviadas pelo corpo discente, é importante colocar que apenas cinco dos nove PPG participantes do *Cluster 5* enviaram o questionário para seus alunos atuais e egressos. Foram eles: PPGUSRN/IFRN, PPGCST/INPE, PPGDL/UNISUAM, PPGRN/UEMS e PPGOC/UFPA. Esses cinco PPG somam, juntos, 248 alunos atualmente matriculados e 515 egressos. Desse universo, 117 alunos (matriculados e/ou egressos) responderam ao questionário enviado, os quais foram assim distribuídos: PPGUSRN/IFRN (49 respostas), PPGCST/INPE (35 respostas), PPGDL/UNISUAM (12 respostas), PPGRN/UEMS (12 respostas) e PPGOC/UFPA (cinco respostas) (Figura 2). Embora o número de respostas recebido represente cerca de 15% do universo de respostas possível, a seguir foram feitas análises dessas respostas como forma de validar a metodologia proposta e de construir um melhor entendimento sobre a prática dos ODS nas Ciências Ambientais da CAPES.

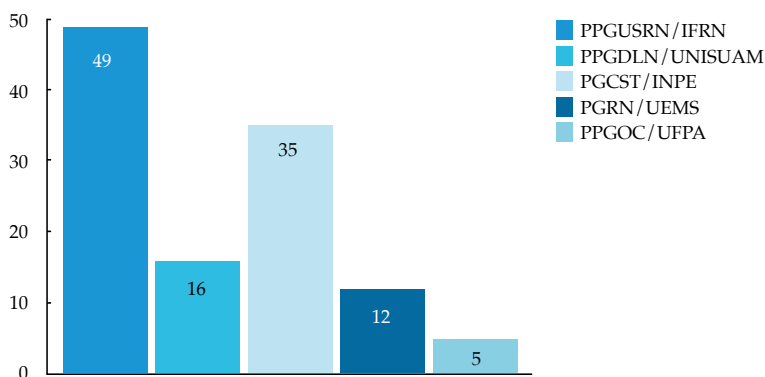
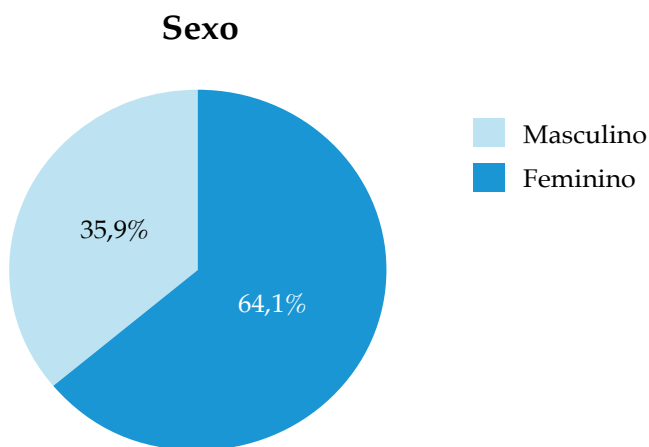


Figura 2 – Número de participantes do questionário por PPG

A maior parte das respostas foi enviada por discentes do sexo feminino, correspondendo a 64,1% das respostas em comparação com 35,9% de alunos do sexo masculino (atribuído ao nascer). A maior parte das respostas (61,5%) foram de alunos em curso, contra 38,5% de alunos egressos (Figura 3).



Situação no programa de pós-graduação

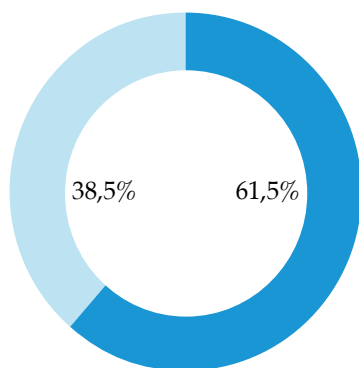


Figura 3 – Sexo (atribuído ao nascer) e situação dos participantes do questionário

Com relação ao bioma onde foram desenvolvidas as pesquisas dos programas, a maior parte concentrou-se no bioma Mata Atlântica (26,3%), seguida da Caatinga (18,2%). Em relação ao meio onde são desenvolvidas as pesquisas (urbano ou rural), observa-se que a maior parte foi em ambiente urbano (52,1%) (Figura 4).

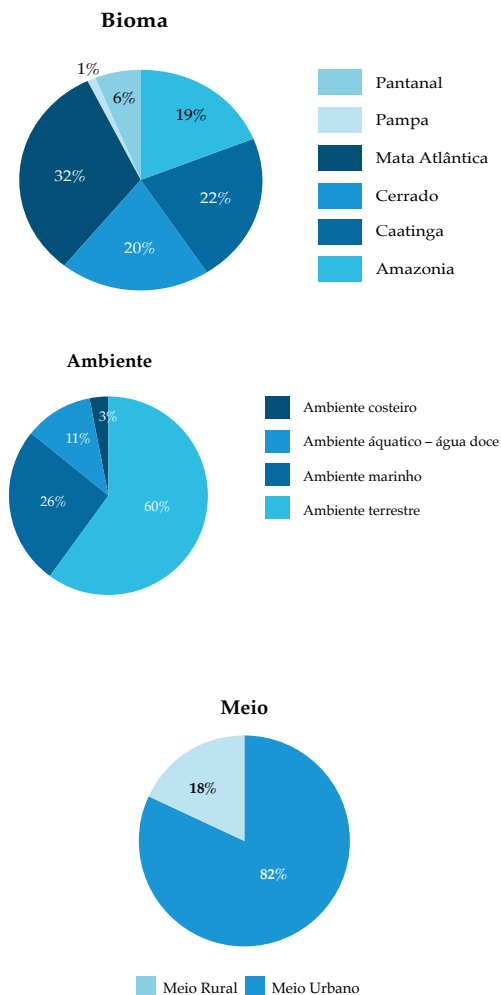


Figura 4 – Bioma/ambiente e meio (urbano ou rural) onde foi desenvolvida a pesquisa

Os ODS destacados como os mais pesquisados pelos 117 participantes da pesquisa foram Cidades e Comunidades (ODS 11), com 11,3%, Consumo e Produção Sustentável (ODS 12), com 10,5%, Ação contra a Mudança do Clima (ODS 13), também com 10,5% e Água Potável e Saneamento (ODS 6), com 10,2% (Figura 5).

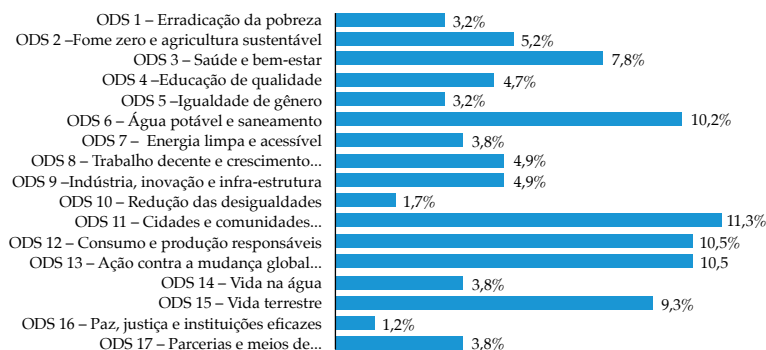


Figura 5 – ODS relacionados ao tema de pesquisa dos discentes participantes do questionário

Em relação ao quesito igualdade de gênero (ODS 5), 76,1% das respostas informaram que as respectivas pesquisas não incluíram a dimensão de gênero na proposta, contra 23,9% que incluíram (Figura 6). Porém, a respeito da possibilidade de inclusão, 68,4% informaram que poderiam vir a incluir essa questão em suas pesquisas futuras.

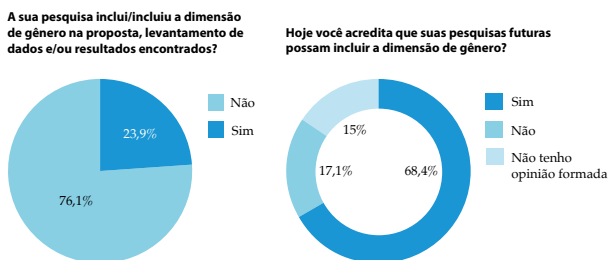


Figura 6 – Percentual de pesquisas que incluíram a questão da igualdade de gênero na proposta

Quando solicitado para discorrer sobre as dificuldades enfrentadas no desenvolvimento de suas atividades acadêmicas associada ao fato de ser homem, mulher ou LGBTQIA+, 73,7% dos/das entrevistadas respondeu que não, não sentiu/sente alguma dificuldade associada ao fato de ser homem, mulher ou LGBTQIA+ no desenvolvimento de suas atividades acadêmicas. Para os/as demais participantes (26,3%) as principais respostas foram:

Mulher que necessita de apoio para realizar trabalho de campo:

“Talvez, se estivesse sozinha contando apenas com apoio local eu tivesse passado dificuldades.”; “No campo, material e equipamentos pesados para uma mulher carregar”;

“Questões ligada a segurança”;

“Andar com um grupo somente de mulheres em trabalho de campo é mais vulnerável”.

Questões e dificuldades relacionadas à maternidade:

“Tive um filho durante o doutorado. Fui colocada de lado pela coordenação da pós-graduação, por professores e colegas. Ouvi muitas piadinhas e pensei em desistir do doutorado. Mas também tive apoio de outros e dos meus orientadores”;

“Sou mãe solteira, com filho adolescente. Difícil gerenciar tantas demandas, sem apoio de família”;

“Resistência para compreender/acolher a maternidade da mulher no ambiente acadêmico”;

“Fui mãe no período, algumas dificuldades sim. Mas isso me fez dar muito mais valor em mim, minha filha ficou muito bem cuidada”;

“Dificuldade de entrar até mesmo nos órgãos de proteção ambiental e coletar informações (trabalho de campo), por ser mulher e mãe (gêmeos), dificuldade de conciliar minha pesquisa, vida profissional, cuidado com filhos, afazeres domésticos e saúde, discriminação por ser mulher e fazer minha pesquisa num estado que é tão machista e que ainda há poucas mulheres nas áreas ambientais”.

Trabalho doméstico que fica a cargo da mulher:

“Sim, dificuldade em conciliar a vida acadêmica, o trabalho (profissão) e os cuidados do meu filho, esposo e casa”;

“Organização do tempo para dedicação à pesquisa, trabalho, casa, família e filha”;

“Conciliar trabalho, estudos e lazer”;

“Conciliar a vida familiar com o desenvolvimento de uma pesquisa de mestrado tem se mostrado um desafio que requer muita inteligência”.

cia emocional e muita habilidade para administrar e usar de forma adequada o tempo”;

“Associar as tarefas e responsabilidades do lar, família, trabalho, saúde”.

Assédio e Machismo:

“Machismo dos entrevistados e entrevistadas”;

“Fui moralmente assediada por discente do Programa, solicitei apoio institucional e a situação foi classificada como desnecessária para tomar alguma medida. A dor e o incômodo do outro não podem ser julgados, mas a situação deve ser combatida, o que não houve e tem gerado consequências da impunidade e violência institucional. Que este relato seja refletido pela Coordenação;

“Assédio moral e sexual e preconceito de gênero durante as entrevistas”

Homofobia:

“Comentários e reações homofóbicas entre colegas de turma”.

Outras dificuldades relatadas: Pandemia; Intolerância Religiosa; Financiamento; Falta de flexibilidade de horários para dedicação à pesquisa.

A partir dos resultados acima, pode-se observar alguns padrões interessantes: (i) a maior parte das respostas obtidas são do público feminino³ (~64,1%), em comparação com público masculino⁴ (35,9%); (ii) embora em menor número, o questionário foi principalmente respondido por alunos atualmente matriculados (61,5%) contra 38,5% de alunos egressos; (iii) a maior parte das pesquisas (32%) foi desenvolvida no bioma Mata Atlântica (essa resposta pode ter sido devida ao fato que quatro dos cinco PPG que participaram da pesquisa localizam-se nas regiões Sul e Sudeste); (iv) a maior parte das pesquisas (60%) se desenvolve em ambiente terrestre, sendo 82% no meio urbano, (v) apesar de não terem figurado como estando dentro dos quatro ODS mais presentes nas atividades de ensino, pesquisa e extensão dos PPG participantes do *Cluster 5*, os ODS 2, 16 e 17 figuraram como sendo de importância nas atividades destacadas pelos discentes.

3 Atribuído ao nascer

4 Atribuído ao nascer

CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS

Os resultados obtidos dessa pesquisa mostram um maior alinhamento do *Cluster* 5 com os ODS 11, 12 e 13, respectivamente, Cidades e Comunidades Sustentáveis, Consumo e Produção Responsáveis e Ação contra a Mudança Global do Clima. O ODS 6 – Água Potável e Saneamento também figurou entre os mais pesquisados pelos PPG do *Cluster*. No que se refere ao ODS 5, embora apenas 23,9% dos entrevistados relataram ter incluído a questão de gênero na sua pesquisa, pode-se observar pelas respostas individuais que o desenvolvimento da pesquisa científica/acadêmica para o público feminino pode representar uma carga adicional que deveria ser considerada. As respostas mostram que isso ocorre não somente devido à maternidade, mas a algum eventual preconceito ainda existente. Essas questões devem ser avaliadas com maior cuidado pelos coordenadores de curso, para que o desenvolvimento da pesquisa e as oportunidades de evolução na carreira sejam distribuídos de forma equânime.

Embora tenha-se obtido respostas de cerca de 15% do universo de participantes (discentes atuais e egressos) do *Cluster* 5, esses resultados mostram que é possível, com essa metodologia, ter um panorama da atuação das Ciências Ambientais na Agenda 2030. Destaca-se que no meio acadêmico científico, a comunidade como um todo anda altamente sobrecarregada de serviço, com especial destaque para os coordenadores de cursos, que foram bastante demandados no processo de construção deste capítulo.

REFERÊNCIAS

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E DEMOCRACIA – IBGE. **Estatísticas de gênero indicadores sociais das mulheres no Brasil**. 2a ed. 2021. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101784_informativo.pdf. Acesso em: 3 ago. 2023.

MUSTAFA, D. et al. Gendering flood early warning systems: the case of Pakistan. **Environmental Hazards**, v. 14, n. 4, p. 312-328, 2015.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. Brasil. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 20 set. 2023.

SULTANA, F. Living in hazardous waterscapes: Gendered vulnerabilities and experiences of floods and disasters. **Environmental Hazards**, v. 9, n. 1, p. 43-53, 2010.

SULTANA, F. Gendering climate change: Geographical insights. **The Professional Geographer**, v. 66, n. 3, p. 372-381, 2014.

UNITED NATIONS WOMEN – UN WOMEN. United Nations Entity for Gender Equality and the Empowerment of Women. 2022. **Handbook on gender mainstreaming for gender equality results**. Disponível em: <https://www.unwomen.org/en/digital-library/publications/2022/02/handbook-on-gender-mainstreaming-for-gender-equality-results> Acesso em: 1 maio 2023.

Caminhos para uma atuação transformadora na Área de Ciências Ambientais

[*Cluster 6*]



Ana Paula Bortoleto (UNICAMP)
Aline Maria Meiguins de Lima (UFPA)
Frederico Yuri Hanai (UFSCar)
Leonardo Biral (UTFPR)
Margareth M. C. Queiroz (UniVassouras)
Marcos Fernandez (UERJ)
Nyamien Yahaut Sebastien (UNIOESTE)
Oscar Mitsuo Yamashita (UNEMAT)
Rosa Formiga (UERJ)

9

INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea do século XXI se caracteriza por profundas transformações de ordem econômica, política, social, cultural e tecnológica impondo à ciência o desafio da construção de novos paradigmas de pesquisa e ensino, que resultem na formação de pesquisadores, que acompanhem esse ritmo de mudanças e respondam efetivamente à questão ambiental. Atualmente, a problemática ambiental ocorre em um sistema econômico baseado na exploração de recursos naturais, que majoritariamente responde à uma economia e não às relações sociais com o ambiente natural, no

qual a humanidade está inserida. O ser humano é apartado da questão ambiental pelos avanços tecnológicos e científicos que atendem exclusivamente às suas necessidades de consumo e sua comodidade. A questão ambiental deixou de ser somente uma preocupação de cientistas ambientalistas, e é parte indissociável de uma realidade complexa, de escala global, e um desafio para governos, empresas e sociedade civil.

Essa problemática social e ambiental diversifica e amplia a crise existente nos ambientes de ensino voltados à educação e pesquisa em Ciências Ambientais, que possuem a missão de transformar a realidade presente e oferecer alternativas a essas questões e desenvolver a consciência ambiental. A educação, em geral, é um projeto de longo prazo. Formar o pesquisador, preparar os profissionais e acadêmicos da próxima geração é uma questão de Estado, em vista da sua importância para a construção de uma sociedade sustentável. A trajetória do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG) é o resultado de um longo processo de implementação e qualificação norteada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), que, embora com sucesso, ainda necessita de avanços na intensificação dos trabalhos de extensão da pesquisa com as demandas da sociedade brasileira (FERNANDES et al., 2021).

Em tal perspectiva, o processo de formação de pesquisadores e docentes, em caráter de urgência, deve contemplar requisitos para a reflexão, compreensão, mudanças de comportamento e ação para estabelecer um novo modelo educativo e de pesquisa que contemplem, de forma dinâmica, as dimensões complexas desta ciência de natureza interdisciplinar. Sua efetivação demanda instituições preparadas para atuarem em contextos complexos de forma colaborativa e interdisciplinares que atendam as propostas contidas no documento “Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável” (ONU, 2016), no qual ressalta-se a necessidade de manter o equilíbrio entre as dimensões do desenvolvimento sustentável: econômica, social, ambiental e a político-institucional.

O termo “desenvolvimento sustentável” é suscetível de críticas no que tange a instrumentalização de políticas públicas adaptativas contra ao enfoque preventivo de ecodesenvolvimento, baseado na mudança consistente do estilo de vida consumista (FERNANDES et al., 2021). Entretanto, o conceito de sustentabilidade, apesar

da banalização de seu uso, exprime um único valor a dar atenção às futuras gerações, evocando a responsabilidade contemporânea pelas oportunidades, leques de escolhas, e direitos, que nossos descendentes terão alguma chance de usufruir (VEIGA, 2015). Apesar da queixa dos que acham esse conceito impreciso, é unânime o entendimento dos motivos que fazem a nossa sociedade insustentável. É por intermédio da definição de insustentabilidade que a sustentabilidade sistêmica da sociedade pode ser alcançada.

Dessa forma, ao analisar a atuação dos programas de pós-graduação (PPG) em Ciências Ambientais, é necessário ir além das demandas dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) apresentados na Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU). Se por um lado, um PPG nunca será responsável pela condução de qualquer política pública, por outro, ele tem por missão a produção e a transferência de conhecimento por meio da formação e atuação de seu corpo docente, discente e egressos. O entendimento do conceito de sustentabilidade como valor deve nortear as atividades de um PPG em Ciências Ambientais, a fim de expandir a compreensão da problemática socioambiental para uma proposição de possíveis escolhas e soluções em colaboração ativa com os demais agentes sociais.

A educação voltada à pesquisa em Ciências Ambientais projeta uma sociedade pretendida, uma vez que é o pilar para a transformação de valores, e se efetiva por meio do desenvolvimento crítico e reflexivo. É nesse contexto que este capítulo discute como os PPG na Área de Ciências Ambientais no Brasil podem se organizar e, talvez, se reinventar, por meio de novas abordagens em pesquisas e formação, fortalecendo arranjos colaborativos e pesquisas trans e interdisciplinares. Trata-se da busca por caminhos para uma atuação transformadora junto ao desenvolvimento científico e tecnológico, ao fazer da ciência e da responsabilidade ambiental a base do diálogo, do exercício da cidadania, da compreensão do mundo e da vida com vistas à sua sustentabilidade.

APRESENTAÇÃO DOS PPG

Os PPG responsáveis por este capítulo são: Ambiente e Sociedade da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Ciências Ambientais da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar),

Ciências Ambientais da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Ciência e Tecnologia para Recursos Amazônicos da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Gestão de Riscos e Desastres Naturais na Amazônia da Universidade Federal do Pará (UFPA), Meio Ambiente da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Recursos Naturais e Sustentabilidade da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) e Ciências Ambientais da Universidade de Vassouras (UniVassouras). Esses programas possuem, individualmente e conjuntamente, alcance local, regional, nacional e internacional por intermédio de suas atividades de pesquisa, ensino e extensão sobre temas e problemas do espaço sociocultural e ambiental. Com perfis majoritariamente interdisciplinares e transdisciplinares, esses PPG possuem ações colaborativas com comunidades por meio de acordos de cooperação e produzem subsídios para políticas públicas com proposições de caráter socioambiental.

A Tabela 1 apresenta os dados gerais dos PPG componentes deste capítulo, quanto ao número de vagas oferecidas por ano, número total de egressos no último quadriênio (2017-2020), corpo docente e início do programa. A Figura 1 apresenta a localização dos PPG componentes nos seguintes biomas brasileiros: Amazônia, Cerrado e Mata Atlântica.

Tabela 1 – Dados Gerais dos PPG componentes*

PPG	Início do PPG	Corpo Docente	Vagas por ano (média)	Total de Egressos
Ambiente e Sociedade (UNICAMP)	2004	23	15 (Doutorado)	36
Ciências Ambientais (UFSCar)	2012	20	18 (Mestrado) 12 (Doutorado)	118
Ciências Ambientais (UNIOESTE)	2013	21	20 (Mestrado)	29
Ciência e Tecnologia para Recursos Amazônicos (UFAM)	2011	19	20 (Mestrado)	0

Continua...

PPG	Início do PPG	Corpo Docente	Vagas por ano (média)	Total de Egressos
Gestão de Riscos e Desastres Naturais na Amazônia (UFPA)	2004	18	20 (Mestrado)	33
Meio Ambiente (UERJ)	2004	21	20 (Doutorado)	34
Recursos Naturais e Sustentabilidade (UTFPR)	2019	19	14 (Mestrado)	13
Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos (UNEMAT)	2011	19	15 (Mestrado)	49
Ciências Ambientais (UniVassouras)	2011	14	20 (Mestrado)	28

* Dados disponíveis na Plataforma Sucupira da CAPES, para Avaliação Quadrienal 2017.

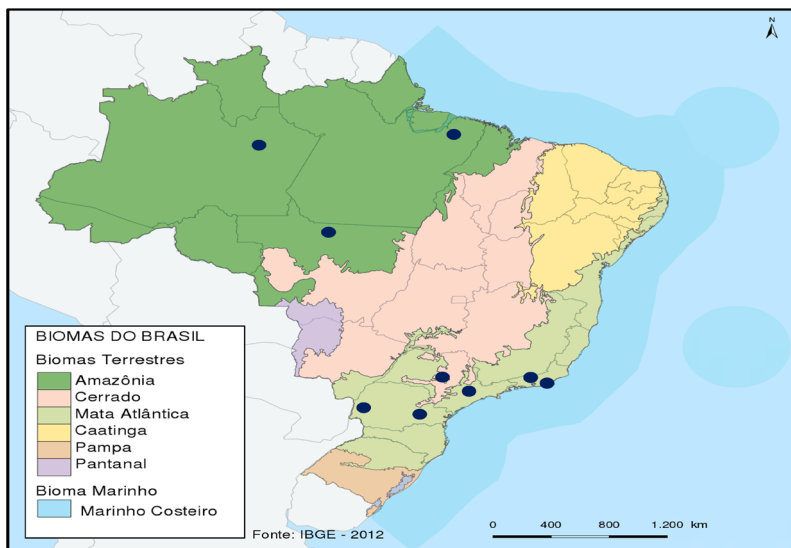


Figura 1 – Localização dos PPG componentes nos biomas brasileiros

O **PPG em Ambiente e Sociedade (PPGA&S)** da UNICAMP foi criado em 2004, no âmbito do Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais (NEPAM), em parceria com o Instituto de Filosofia e Ciências Humanas (IFCH) e o Instituto de Biologia da UNICAMP. O PPGA&S possui um histórico de contribuição para a consolidação do campo das Ciências Ambientais em nível nacional e internacional. Essa atuação se configura pela conjugação entre uma forte inserção acadêmica e uma atuação social e política acerca das mudanças ambientais, por meio de suas ações e pesquisas desenvolvidas e em desenvolvimento. O perfil do egresso busca contemplar a tríade “formação, capacitação e habilitação” voltada à compreensão e resolução das complexas relações entre processos sociais e ambientais, com especial atenção às transformações da sociedade em direção à sustentabilidade. As linhas de pesquisa do PPGA&S se concentram sob uma única área de concentração, em Mudanças Ambientais e Sustentabilidade, voltada à linhas de pesquisas de (i) Biodiversidade, Serviços Ecossistêmicos e Bem-Estar Humano; (ii) Mudanças Climáticas e Conflitos Ambientais; e (iii) Ciência Transformativa para Sustentabilidade.

O **PPG em Ciências Ambientais (PPGCAm)** da UFSCar busca formar mestres e doutores para pesquisa, docência e atuação profissional na Área de Ciências Ambientais, por meio de abordagem interdisciplinar e de uma formação abrangente para a compreensão das diferentes dimensões de sustentabilidade, desenvolvendo competências para a investigação de padrões ambientais emergentes e despertando habilidades para o direcionamento de ações ao desenvolvimento e à sustentabilidade dos sistemas. A interface de três grandes áreas de concentração (Sistemas Sociais, Planejamento Ambiental e Ecologia Aplicada) configura a estrutura do PPGCAm, definindo as suas principais linhas de pesquisa: (i) Ambiente e Sociedade; (ii) Sistemas Ecológicos; e (iii) Gestão da Paisagem e Geociências. Essas linhas de pesquisa possibilitam a integração entre aspectos do desenvolvimento humano e dos sistemas biofísicos, por meio de uma visão dinâmica multiescalar de diferentes unidades territoriais. A formação no PPGCAm envolve a aprendizagem de forma autônoma e crítica, visando possibilitar ao pós-graduando as condições para o desenvolvimento de estudos interdisciplinares que demonstrem o domínio dos instrumentos conceituais e metodológicos essenciais nas Ciências Ambientais, qualificando-o como pes-

quisador e docente de nível superior, assim como profissional para atuação na área ambiental.

O **PPG em Ciências Ambientais (PPGCA)** da UNIOESTE pretende promover a emergência de novas áreas do saber, o desenvolvimento e a inserção social do conhecimento produzido. O PPGCA visa contribuir tanto para a formação técnica como humanística dos seus discentes de mestrado, quanto para o desenvolvimento social e aperfeiçoamento de tecnologias, nos âmbitos regional, estadual e nacional, com ênfase na região Oeste do Paraná. Dentro da área de concentração em Ciências Ambientais, configura a estrutura do PPGCA, em três principais linhas de pesquisa (i) Dinâmicas Socioambientais e Educativas, (ii) Dinâmicas dos Ecossistemas e (iii) Tecnologias aplicadas ao Meio Ambiente.

O **PPG em Ciência e Tecnologia para Recursos Amazônicos (PPGCTRA)** da UFAM surgiu como uma oportunidade para a qualificação dos jovens amazonenses e, sobretudo, para aqueles residentes na Região do Médio Amazonas. O programa tem promovido a capacitação de recursos humanos no interior do Amazonas, formando profissionais qualificados que irão atuar na pesquisa e no desenvolvimento tecnológico. O PPGCTRA tem por objetivo oferecer qualificação técnico-científica em nível de mestrado para graduados de universidades públicas e privadas com a finalidade de formar recursos humanos habilitados para desenvolver, aprimorar e transferir conhecimento de pesquisas básicas e desenvolvimento tecnológico, ensino e extensão em diferentes áreas, com vistas aos propósitos contemplados nas três linhas de pesquisa. O PPGCTRA desenvolve pesquisas que estão inseridas na área de concentração de Desenvolvimento Científico de Recursos Amazônicos. A área congrega atividades de ensino de pós-graduação e pesquisa em três linhas de pesquisa: (i) Agrobioenergia, análise e manejo de recursos amazônicos, (ii) Prospecção química, biológica e desenvolvimento de substâncias bioativas e (iii) Recursos amazônicos e desenvolvimento socioambiental. Elas visam o desenvolvimento, aprimoramento e transferência de conhecimentos técnico-científicos em torno de diferentes aspectos relacionados aos recursos naturais Amazônicos, particularmente: manejo sustentável de recursos vegetais e animais; melhoramento genético; remediação de ambientes impactados; obtenção e caracterização de substâncias bioativas; métodos de controle de qualidade de insumos; desenvolvimento rural e sustentabilidade socioambiental.

O **PPG em Gestão de Riscos e Desastres Naturais na Amazônia (PPGGRD)** da UFPA surgiu em atendimento de uma demanda induzida da CAPES à UFPA com o apoio da Secretaria Nacional de Defesa Civil do Ministério da Integração Nacional e da Secretaria de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento (SEPED/MCTI). O curso de Mestrado é integrante de um conjunto de sete PPG que atuam em rede com outras Instituições de Ensino Superior (IES) em cada região do país. Apresenta uma grade de disciplinas obrigatórias e um estágio obrigatório no Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN), como formação base e outro conjunto de disciplinas optativas e atividades, como formação complementar. Com o objetivo de propiciar uma formação que discuta os sistemas hidrometeorológicos causadores dos desastres naturais na Amazônia e as metodologias de análise de vulnerabilidades sociais, econômicas e ambientais; o curso apresenta uma única área de concentração do conhecimento voltada para a “Minimização de Riscos e Mitigação de Desastres Naturais na Amazônia”. As duas linhas de pesquisa estruturadas visam possibilitar a formulação e/ou uso de metodologias para o monitoramento e previsão destas ameaças, fornecendo subsídios às ações de Defesa Civil para as áreas de grandes riscos de ocorrências de desastres, sendo definidas como: (i) Ameaças Naturais no Ambiente Amazônico e (ii) Vulnerabilidade de Populações em Áreas de Risco.

O **PPG em Meio Ambiente (PPGMA)** da UERJ tem como objetivo preparar seus egressos para pensar o território e a sociedade frente aos desafios das mudanças ambientais globais, visando contribuir para a mudança das formas de lidar com as pressões antrópicas sobre o ambiente físico, bem como para os serviços ecossistêmicos de provisão (alimentos, matérias primas), regulação (controle do clima, regulação dos ciclos das águas), serviços culturais (recreativos, espirituais, estéticos) e de suporte (ciclagem de nutrientes, formação do solo, produção primária). Essa mudança inclui uma perspectiva profunda das estruturas sociais e econômicas vigentes no Brasil e no mundo, bem como a perspectiva das imensas mudanças nas condições ambientais decorrentes da forma como as sociedades contemporâneas estão organizadas. Ele visa também apresentar tecnologias para tratamento do espaço geográfico, objetivando contribuir para o estabelecimento de políticas públicas que possam auxiliar na manutenção da segurança alimentar, hídrica e energética do país atual e para as futuras gerações. O Programa tem duas linhas de pesquisa:

(i) Construção Social do Meio Ambiente e (ii) Conservação do Meio Ambiente – que abarcam a produção de seus docentes e discentes. À linha de pesquisa Conservação do Meio Ambiente estão afiliados os professores de formação em ciências naturais/ ambientais (biologia, engenharia, geografia, oceanografia e química). Na linha de pesquisa intitulada Construção Social do Meio Ambiente vinculam-se os professores com formação na área de humanidades (antropologia, economia, educação, sociologia). Ao longo do tempo, o Programa tem tentado construir linguagem e perspectivas comuns entre as áreas humanas e tecnológicas.

O PPG em Recursos Naturais e Sustentabilidade (PPGRNS) da UTFPR tem o objetivo de formar profissionais no nível de Mestrado, que possam atuar em empresas privadas, órgãos públicos, instituições de ensino e nas demais áreas das Ciências Ambientais, suprimindo as necessidades do mercado de trabalho e contribuindo com o desenvolvimento da ciência. O profissional a ser formado estará apto a propor e a executar projetos de investigação de recursos naturais dos ecossistemas e desenvolver metodologias de extração de produtos bioativos com interesse sustentável, visando atender demandas específicas para o desenvolvimento nacional. Dentro da área de concentração em Recursos Naturais e Sustentabilidade, configura a estrutura do PPGRNS, em duas principais linhas de pesquisa: (i) Ecossistemas e Recursos Naturais e (ii) Produtos Naturais e Sustentabilidade. A primeira tem como foco os ecossistemas e seus potenciais de uso sustentável. A segunda converge para análise de compostos bioativos a fim de, a partir da perspectiva da sustentabilidade, agregar valor aos ecossistemas locais e regionais. Essas duas interfaces complementares, envolvem pesquisa básica e aplicada e perspectiva interdisciplinar. Constituem um enfoque de uso sustentável dos recursos naturais a partir da integração de saberes e de problematizações empíricas no contexto local e regional.

O PPG em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos (PPGBioAgro) da UNEMAT, a nível de mestrado, possui área de concentração em “Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos”, que abrange estudos científicos, abordando a temática ambiental e sistemas de produção sustentáveis, temas de relevância para a região norte de Mato Grosso, em duas linhas de pesquisa (i) Diversidade Biológica e (ii) Agroecossistemas Amazônicos, o que possibilita investigações de questões sociais, econômicas e ambientais da região amazônica no estado de Mato Grosso. O Programa está sedia-

do em Alta Floresta, MT, localizado no extremo Norte do Estado, pertencendo à Amazônia Meridional. As discussões voltadas à conservação e produção de forma sustentável na Amazônia têm provocado reflexões sobre o modelo agrícola adequado para os agroecossistemas existentes de maneira que eles sejam menos dependentes de recursos externos, com sustentabilidade, valorizando a biodiversidade regional. Dessa maneira, a inserção do PPGBioAgro na região possibilita o desenvolvimento e adaptação de tecnologias para o sistema produtivo e o uso racional dos recursos naturais por meio de pesquisas que abrangem o social, o econômico e o ambiental, visando a conservação e produção agropecuária de forma sustentável, bem como contribuir para a melhoria na qualidade de vida da população.

O **PPG em Ciências Ambientais (PMPCA)** da UniVassouras, no nível de Mestrado profissional, tem como objetivo formar profissionais com competências e habilidades para o exercício da prática profissional avançada nos diferentes segmentos do setor ambiental, visando principalmente, a conservação e sustentabilidade dos ecossistemas naturais e o desenvolvimento de novas tecnologias ambientais. As áreas de atuação pretendidas para os egressos do programa abrangem, principalmente, a aplicação, o aperfeiçoamento e o desenvolvimento de novas tecnologias agregando qualidade e competitividade ao setor produtivo regional, na gestão ambiental de empresas públicas e privadas e na atuação nas diferentes formas de organização da sociedade civil. A interface de duas áreas de concentração, Diversidade Biológica e Tecnologias Ambientais configura a estrutura do PMPCA, definindo as suas principais linhas de pesquisa (i) Diversidade Biológica e Meio Ambiente, e (ii) Educação Ambiental, Saúde Ambiental e Sustentabilidade, na área de concentração Diversidade Biológica. Já na área de Tecnologias Ambientais, a linha de Tecnologia Ambiental complementa a formação e capacitação dos seus egressos. Por se tratar de um Mestrado profissional, estão atrelados a cada dissertação defendida a elaboração de produtos técnicos e tecnológicos que atendam a demanda da sociedade.

DESTAQUES EM ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO RELACIONADOS AOS ODS

Destaca-se aqui as atividades de ensino, pesquisa e extensão relacionados aos ODS e conduzidas pelos seguintes PPG: PP-

GA&S (UNICAMP); PPGCAm (UFSCar); PPGGRD (UFPA); PPGRNS (UTFPR); PPGBioAgro (UNEMAT) e PMPCA (UniVassouras). Em uma análise inicial e abrangente, ressaltam-se no âmbito do ensino, as seguintes atividades: (i) formação continuada de profissionais da rede pública e privada de educação (ensino infantil, fundamental e médio), que procuram os PPG para qualificação docente; (ii) iniciativas de inclusão étnico-racial e (iii) aulas práticas em locais de aplicação direta dos conhecimentos, visitas dos povos e visitas técnicas. Na extensão, sobressaem as atividades voltadas à: (i) realização de congressos e eventos nacionais e internacionais; (ii) colaboração em trabalhos com comunidades formalmente articuladas com acordos de cooperação; (iii) elaboração de subsídios para políticas públicas, com proposições de caráter socioambiental, por meio da participação efetiva em Comitês Gestores.

No âmbito da pesquisa, alguns projetos destacaram-se pelas suas características interdisciplinares e transdisciplinares, são eles: Segurança alimentar e redes sociais no caso de eventos climáticos no Amazonas, Produção de inseticidas naturais a partir de extratos vegetais, Vulnerabilidade socioambiental e análise integrada de risco aos extremos climáticos nos municípios amazônico, Escassez hidrossocial e Segurança hídrica em metrópoles e Gestão adaptativa do risco de seca em bacias hidrográficas. A Tabela 2 apresenta os dados gerais quanto à atuação dos PPG frente às demandas da Agenda 2030 por meio da análise da articulação dos ODS com os seus respectivos projetos de pesquisa (ver Figuras 2 e 3), dissertações e teses defendidas (ver Figuras 4 e 5).

Tabela 2 – Atuação dos PPG componentes por meio da articulação dos 17 ODS

ODS	Dissertações e Teses Defendidas	Projetos de Pesquisa
1 Erradicação da pobreza	2	8
2 Fome zero e agricultura sustentável	75	30
3 Saúde e bem-estar	35	29
4 Educação de qualidade	35	20
5 Igualdade de gênero	1	4
6 Água potável e saneamento	39	27

Continua...

ODS	Dissertações e Teses Defendidas	Projetos de Pesquisa
7 Energia limpa e acessível	8	9
8 Trabalho decente e crescimento econômico	13	11
9 Indústria, inovação e infraestrutura	24	17
10 Redução das desigualdades	17	18
11 Cidades e comunidades sustentáveis	104	52
12 Consumo e produção responsáveis	59	34
13 Ação contra a mudança global do clima	67	39
14 Vida na água	13	14
15 Vida terrestre	128	44
16 Paz, Justiça e Instituições Eficazes	34	13
17 Parcerias e meios de implementação	37	19

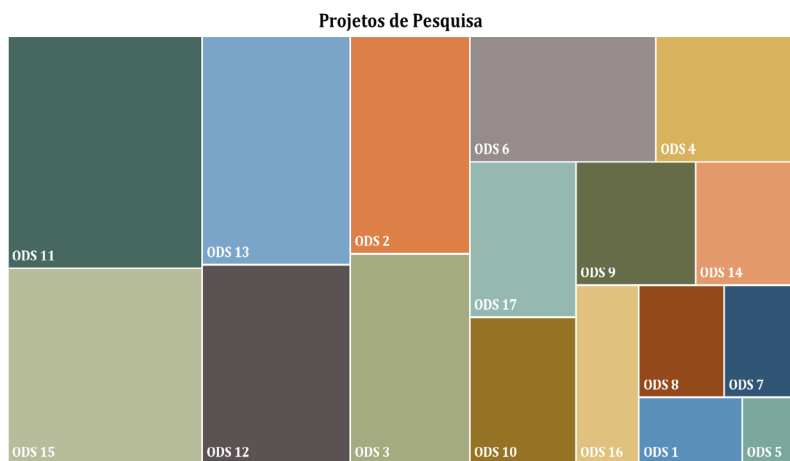


Figura 2 – Projetos de Pesquisa distribuídos de acordo com os 17 ODS da Agenda 2030

Projetos de Pesquisa



Figura 3 – Porcentagem de Projetos de Pesquisa de acordo com os 17 ODS da Agenda 2030

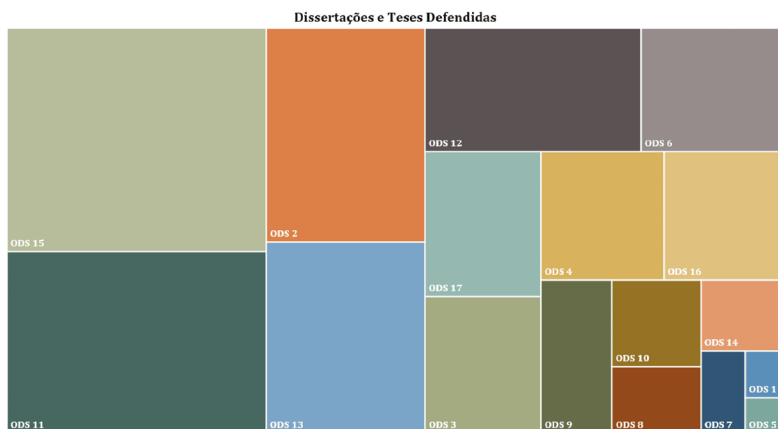


Figura 4 – Dissertações e teses distribuídas de acordo com os 17 ODS da Agenda 2030

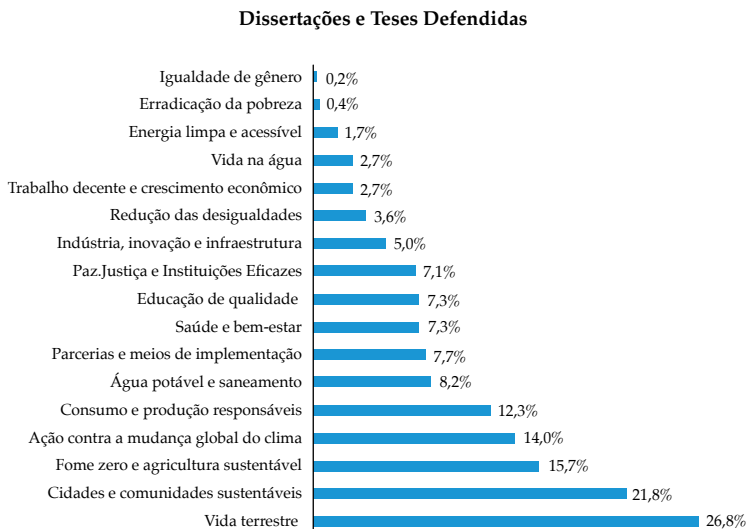


Figura 5 – Porcentagem de dissertações e teses de acordo com os 17 ODS da Agenda 2030

Os impactos sociais dos PPG componentes deste capítulo envolvem projetos voltados à redução dos impactos ambientais que atingem as populações direta ou indiretamente, contribuem para políticas públicas e gestão do serviço público, sejam em parcerias ou colaborações, e que se desdobram nas escolas, em ações nas comunidades carentes ou na educação não-formal. A pandemia de Covid-19 impactou seriamente todos os PPG componentes, principalmente na condução de pesquisa em campo, em ambientes de circulação restrita ou proibida. A maioria dos projetos de pesquisa que envolviam deslocamentos foram adaptados para viabilizar sua continuidade e outros foram totalmente reformulados para cumprirem o prazo de integralização. Foram também adotadas normas e ações para auxiliar o corpo docente e discente nesta fase, como ampliação dos prazos de integralização e bolsas, apoio institucional e orientações coletivas.

Uma das características fundamentais do **PPGA&S** da UNICAMP é sua atuação nas demandas mais prementes dos debates ambientais nacionais e internacionais, incluindo-se o alinhamento das suas pesquisas e atividades desenvolvidas no âmbito do cur-

so de doutorado com os 17 ODS estabelecidos em 2016 na Agenda 2030. Partindo da multidisciplinaridade do corpo docente e do esforço interdisciplinar empregado na realização das suas pesquisas para além de um caráter de diagnóstico, as teses defendidas no PPGA&S possuem articulação entre os próprios ODS, de forma que é possível verificar as interações, nexos e as contribuições que não estão restritas a apenas um desses objetivos. Entre os anos de 2015 e 2020, o grau de centralidade dos ODS (i.e., a importância de um ODS, com base em sua interação com outros ODS e a organização das teses) com base nas teses defendidas no período foram: Cidades e comunidades sustentáveis (12), Consumo e produção responsáveis (11), Paz, justiça e instituições eficazes (11), Vida terrestre (10), Água limpa e saneamento (10). Todas as 37 teses analisadas contemplavam em média três ODS distintos (mais detalhes em Referência). Quanto aos 28 projetos de pesquisa financiados conduzidos e finalizados entre os anos de 2015 e 2020, o grau de centralidade dos ODS no período foram: Ação contra a mudança global do clima (14); Cidades e comunidades sustentáveis (12); Redução das desigualdades (10) e Saúde e bem-estar (11). Os projetos analisados, assim como as teses defendidas, contemplavam dois ou mais ODS distintos. Destacam-se esses resultados como consequência da complexidade dos problemas socioambientais e da pluralidade das pesquisas realizadas no âmbito do PPGA&S. A pluralidade dos temas das teses defendidas e a intensidade das conexões e interações que elas intermediam entre os ODS, representam não só a complexidade das abordagens, mas também a estrutura institucional e interdisciplinar do PPGA&S.

Os principais temas das teses e dissertações defendidas no **PPGCAm** da UFSCar (desde o início do Programa em 2012 até 2022) relacionam-se principalmente aos ODS de: Vida Terrestre (aproximadamente 55 trabalhos de pesquisa, focados principalmente em conservação e recuperação de ecossistemas, estudos da biodiversidade); Cidades e Comunidades Sustentáveis (por volta de 28 pesquisas, com foco em urbanização sustentável, planejamento urbano e gestão de cidades e de assentamentos, usos e ocupação humanos, desastres relacionados à água, acesso a espaços públicos urbanos); Parcerias e Meios de Implementação (22 trabalhos concluídos sobre desenvolvimento, transferência, disseminação e difusão de tecnologias ambientais, estudos de políticas públicas para o desenvolvimento sustentável); Consumo e Produção Responsáveis (20 pesquisas concluídas especificamente em uso eficiente dos recursos

naturais, manejo de resíduos, ferramentas para monitoramento de impactos); Educação de Qualidade (19 trabalhos realizados com foco em acesso à educação ambiental de qualidade, educação para o desenvolvimento sustentável, qualificação de professores); e Água Potável e Saneamento (17 pesquisas relacionadas principalmente à gestão integrada dos recursos hídricos, proteção e restauração de ecossistemas relacionados com a água e o saneamento). Observa-se que, pela análise de 79 projetos de pesquisa dos docentes credenciados no PPGCAm, há o direcionamento aos seguintes ODS: Vida Terrestre (aproximadamente 30 projetos); Cidades e Comunidades Sustentáveis (13); Parcerias e Meios de Implementação (12); Água Potável e Saneamento (10); Ação contra a mudança global do clima (9); Cidades e comunidades sustentáveis (7); e Educação de qualidade (também com aproximadamente sete projetos). Observa-se que os resultados das pesquisas se desdobram em atividades de extensão universitária, cujos docentes credenciados no PPGCAm, além da supervisão de projetos de pesquisa e suas respectivas orientações de mestrandos, doutorandos e pós-doutorandos, coordenam também programas específicos de extensão relacionados às suas linhas de pesquisa, cujas atividades vinculam-se também aos principais ODS supracitados.

A natureza do **PPGGRD** da UFPA congrega principalmente os ODS associados a “Cidades e comunidades sustentáveis” (seis projetos – 19 dissertações) e “Ação contra a mudança global do clima” (cinco projetos – 26 dissertações). Estes se agrupam em 11 projetos de pesquisa que reúnem docentes, discentes e egressos do curso. Com a temática de risco e desastres na Amazônia, os projetos objetivam apresentar uma abordagem interdisciplinar que transita nas ciências do conhecimento, sempre procurando, na sua perspectiva da aplicação profissional, produzir produtos integrados à realidade dos grupos sociais envolvidos. Ao abordar as “Cidades e comunidades sustentáveis” os projetos visam basicamente a identificação das vulnerabilidades, impactos e riscos associados, assim como, discutir a paisagem urbana e sua integração ambiental, principalmente no âmbito das bacias hidrográficas amazônicas. Quanto ao ODS “Ação contra a mudança global do clima” os projetos visam estudar os elementos meteorológicos; avaliar a vulnerabilidade a desastres naturais no contexto das mudanças climáticas; entendendo os efeitos socioeconômicos das perturbações climáticas e seus impactos nos ecossistemas envolvidos e bacias hidrográficas associadas.

O **PPGRNS** da UTFPR tem atuação dispersa pelas ODS, mas com concentração nos temas “Consumo e produção responsáveis” e “Indústria, inovação e infraestrutura”, sobretudo pela atuação do PPG na obtenção de novos inseticidas a partir de extratos naturais ou desenvolvimento de produtos naturais no combate de pragas na agricultura familiar. A linha de pesquisa “Produtos Naturais e Sustentabilidade” contempla a área de educação ambiental, que promove o ODS “Cidades e comunidades sustentáveis”. A promoção da sustentabilidade, sobretudo oriunda de projetos executados por profissionais que atuam na área do ensino a nível municipal e estadual contribuem, consequentemente, com o ODS “Educação de qualidade”, tão necessária para nossa localidade, afastada dos grandes centros urbanos. A linha de pesquisa Ecossistemas e Recursos Naturais foca na promoção do conhecimento dos recursos disponíveis nos ecossistemas locais, e atua mais significativamente nos ODS “Vida na água” e “Vida terrestre”. A “Vida na água” é um ODS significativo, pois o município sede do PPG é fortemente afetado pelo represamento do rio Paraná, em decorrência da construção da Usina Binacional de Itaipu. A diversidade de ODS contemplada é resultado da atuação e formação multidisciplinar do corpo docente do PPGRNS, e dos interesses dos discentes e da sociedade civil no seu âmbito de atuação.

O **PPGBioAgro** da UNEMAT, por meio de ações de seus pesquisadores e pós-graduandos veem e atuam em linhas de pesquisa que buscam contemplar alguns dos OSD estabelecidos na Agenda 2030. Dessa maneira, o PPGBioAgro, continua mantendo e aumentando de maneira significativa, sua interação com grupos de pesquisa no exterior, o que tem resultado em importantes ações nacionais e internacionais. Dentre as interações pode-se citar as atividades em rede, cujo foco é as alterações climáticas provocadas por queimadas e uso e ocupação de biomas que ocupam partes de áreas mato-grossenses, com a *Global Monitoring Ecosystem* (Rede GEM) em conjunto com a Universidade de Oxford; também atividades com o *National Environmental Research Council* (NERC) no Projeto “*Tropical Biomes in Transition - TROBIT*”, parceria com a Universidade de Rennes, Universidade de Leeds e a Universidade de East Anglia sobre os conflitos entre homens e animais silvestres nas áreas de fronteira agrícola amazônicas. O convênio com o *Kew Royal Botanic Gardens* de Londres continua sendo realizado através do Herbário da Amazônia Meridional, do Centro de Biotecnologia Vegetal na Faculdade

de Ciências de Lisboa para isolamento de fitoquímicos de espécies amazônicas, da Universidade de Exeter (UK), com espécies nativas em sistemas silvipastoris na região Amazônica. As pesquisas ocorrem com financiamento pelo *Global Challenges Research Fund* (GCRF), a Universidade de Bucknell, nos EUA, em pesquisas focadas nas políticas voltadas à ocupação e expansão da fronteira agrícola amazônica, com especial interesse nos mecanismos de resiliência da agricultura familiar.

O PMPCA da UniVassouras apresenta caráter multidisciplinar, admitindo estudantes com graduação em diversas áreas do conhecimento com projetos de interface relacionada às ciências ambientais. Em sua composição, encontram-se docentes de diversas unidades acadêmicas, constituindo uma proposta voltada para a aproximação da academia e a sociedade, suprimindo assim, uma lacuna existente para a necessidade de melhor qualificação profissional, muito latente no âmbito das Ciências Ambientais. A principal finalidade do PMPCA é a formação técnico-científica ampla e aprofundada, desenvolvendo a capacidade de pesquisa e de argumentação crítica, permeando pelos diferentes ramos das ciências ambientais, tendo como meta permanente a articulação das diferentes áreas da ciência em torno da temática ambiental, seu entendimento e sua conservação, bem como, o bem-estar humano, animal e do meio ambiente, através de abordagem e metodologias interdisciplinares. O caráter multidisciplinar fica muito bem exemplificado ao se observar a temática das 48 dissertações defendidas no período de 2017-2020 no PMPCA, bem como nos produtos originados desses trabalhos. Tais dissertações colaboraram com os objetivos (2) Fome zero e agricultura sustentável, (3) Saúde e bem-estar, (4) Educação de qualidade, (6) Água potável e saneamento, (7) Energia limpa e acessível, (9) Indústria, inovação e infraestrutura, (10) Redução das desigualdades, (11) Cidades e comunidades sustentáveis, (12) Consumo e produção responsáveis, (13) Ação contra a mudança global do clima, (14) Vida na água, (15) Vida terrestre, e (16) Paz, Justiça e Instituições Eficazes.

OS AVANÇOS DA EDUCAÇÃO E PESQUISA PARA AS CIÊNCIAS AMBIENTAIS

As Ciências Ambientais têm comportamento transversal às demais ciências do conhecimento. Assim, sua aplicação é vasta,

principalmente traduzindo sua contribuição no âmbito acadêmico e profissional. As universidades e centros de pesquisas ainda traduzem muito mais uma linguagem disciplinar no processo de transmissão do conteúdo, logo tanto para o professor, quanto para os discentes, o processo é sempre de construção. Com a missão de considerar o trato das ciências de forma integrada e contextualizada às questões do meio, como apresenta a ótica dos ODS, o campo das Ciências Ambientais deve continuar a investir em formas diversificadas de abordagens que produzam avanços na educação (em todos os níveis) e na pesquisa.

A inserção dos mestrados/doutorados profissionais trouxe uma oportunidade para formação continuada de pessoas que estão no mercado de trabalho e precisam acompanhar mudanças tecnológicas e aperfeiçoar/desenvolver novas metodologias de trabalho. Nas Ciências Ambientais, com foco na gestão de riscos ambientais, essa demanda é significativamente perceptível, sobretudo por um público específico (defesa civil, bombeiros, policiais peritos, técnicos municipais) que dada a rotina diária desse, apresenta necessidades de se aperfeiçoar, mas ao mesmo tempo dificuldade de participar. Assim, entende-se que a pós-graduação é um meio capaz de suprir essa demanda, porém precisa de maior abertura. Para a categoria profissional, a pesquisa é um processo mais difícil, pela disponibilidade limitada de dedicação exclusiva, mas a extensão é um ponto muito forte, pela resposta social quase imediata que os produtos técnicos gerados agregam ao conhecimento científico.

No referente à formação docente, as Ciências Ambientais trazem a grande contribuição de complementar a estrutura disciplinar originária e produzir uma diferença que pode gerar mudanças nos padrões tradicionais de aprendizagem. A maior procura e interesse pelos cursos oferecidos se dá por profissionais da área da educação nos municípios e região, principalmente professores das redes públicas de ensino. Em menor parte, também já houve procura de profissionais de outras áreas, como servidores das prefeituras municipais. Dessa forma, o programa atua ativamente na qualificação e formação continuada de servidores. Esses servidores são incentivados a realizarem uma pós-graduação, pois isso eleva seus salários de acordo com as normas de cada município, e compõem uma parte significativa do quadro discente. Por outro lado, esses discentes têm pouco interesse em publicar formalmente seus resultados em revistas científicas, pois a apresentação do diploma é o suficiente para a

progressão dentro da carreira como servidor municipal. Dessa forma, a maior parte dos resultados é publicada na forma de capítulos de livros e resumos de eventos científicos.

Os PPG em Ciências Ambientais têm como objetivo formar pesquisadores e profissionais qualificados em todas as áreas do conhecimento. Além dessa finalidade, possuem outra característica: a prática da interdisciplinaridade como definida pelo documento da Área da CAPES. Os PPG deste capítulo não fazem restrição quanto à formação dos postulantes no processo de seleção, entretanto, esta especificidade das Ciências Ambientais, produz novos desafios a cada ano já que os docentes são formados em áreas específicas e necessitam se adequar aos ingressantes, conforme o perfil de cada turma. Um avanço significativo nos processos seletivos dos PPG foi a abertura de vagas para pessoas portadores de necessidades especiais e para aquelas que se declaram negras, afrodescendentes e pardas. Isto permitiu a correção necessária das desigualdades históricas no acesso ao ensino superior no Brasil para garantir a inclusão desses grupos sociais na pós-graduação.

A atuação com a sociedade é outra característica de destaque dos programas e se dá através de participações em projetos de pesquisa e de extensão junto com empresas privadas e públicas, com escolas na área de educação ambiental e na formulação de políticas públicas em colaboração com instituições municipais, estaduais e federais. Os PPG também atuam em outras atividades acadêmicas como: clube de ciências, visitas de escolas do ensino fundamental e médio nas dependências da universidade para realização de pesquisas, participações em atividades práticas em campos de estudo.

Alguns dos PPG componentes possuem uma forte interação com o mercado de trabalho através da atuação do corpo discente que são elementos de interligação entre o curso de pós-graduação e a empresa que atuam. Como exemplo, citamos o caso do PMPCA da UniVassouras, onde houve o investimento na construção de plantas semi-industriais para a fabricação de cerveja e outros bioprocessos que possibilitaram um ambiente propício ao desenvolvimento de novos conhecimentos, contribuindo para a uma melhor qualificação dos discentes em inovação tecnológica, indústria 4.0 e também para aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem. As práticas e as pesquisas desenvolvidas a partir dessas plantas possibilitam uma colaboração direta com as indústrias localizadas na área de abrangência da região Sul Fluminense. Assim, os docentes, juntamente

com os discentes e egressos, vêm desenvolvendo projetos, produtos, ações e atividades na área de extensão e pesquisa envolvendo as diferentes questões ambientais locais e regionais. Este é um fator de relevância para a inserção dos PPG em suas regiões, além do seu caráter inovador e de produção intelectual.

PROPOSTAS PARA OS DESAFIOS NA EDUCAÇÃO E PESQUISA PARA AS CIÊNCIAS AMBIENTAIS

A Área de Ciências Ambientais, pelo seu surgimento do desmembramento de áreas preexistentes, permeabiliza em várias outras áreas. Um dos desafios atuais é a sobreposição de área de atuação e a definição das competências, pois as linhas de pesquisas também se encontram em outros PPG de outras áreas de conhecimento. No entanto, ao atentarmos aos elementos que levaram a sua criação (i.e., os problemas globais elencados pelos ODS da Agenda 2030) e o compararmos às áreas específicas, cabe às Ciências Ambientais trazer elementos concretos para contribuir com a questão ecológica e reduzir os impactos ambientais de causa antropogênica. E, para tanto, é imperativo colocar em evidência o seu caráter interdisciplinar.

Um grande desafio da práxis da interdisciplinaridade relaciona-se à convergência de ações e de atividades de pesquisa integradoras entre os docentes e discentes. A formação interdisciplinar exige a integração de saberes, conhecimentos, métodos e técnicas de pesquisa, que somente pode ser efetivada por meio das interações entre as áreas de conhecimento, das linhas de pesquisa, de ações de extensão, de intercâmbio de reflexões e da troca de experiências entre os docentes orientadores. Entretanto, a prática da integração e o exercício da convergência de ações (tanto em pesquisas científicas, como em atividades extensionistas) demandam assentimento para as interações, predisposição para novas abordagens distintas dos conhecimentos habituais e, principalmente, dedicação de tempo para a viabilização de intercâmbios e compartilhamentos, que nem sempre são propícios à desejável ocorrência, configurando-se em desafios constantes da atuação dos docentes e das orientações dos pós-graduandos.

Para tanto, se faz urgente a definição objetiva das expectativas das agências de fomento de pesquisa quanto ao caráter de

pesquisas interdisciplinares e quais são as metas esperadas. A coordenação de área poderia institucionalizar essa discussão através de ações permanentes ou pontuais como cursos e eventos focados na disseminação desse conhecimento. A promoção da interdisciplinaridade deve perpassar todos os níveis de ensino acadêmico e pesquisa, incluindo-se a formação do corpo avaliador das agências de fomento de pesquisa (sobretudo os avaliadores *Ad-Hoc*). Isso incentivará, a médio e longo prazo, que mais pesquisadores se interessem por essa área de pesquisa e desenvolvam novos métodos nas ciências de fronteira.

Outro desafio urgente dos PPG em Ciências Ambientais é a aderência do pesquisador à área. Por ser uma área que engloba diversas áreas do conhecimento, é comum a autodeclaração de pesquisadores de outras áreas como atuantes nas Ciências Ambientais, prejudicando os demais que de fato atuam nos PPG da área. Um caso prático é a área de educação ambiental, que tem por característica a atuação do pesquisador em pesquisas dentro de contextos locais, que dificulta a generalização dos resultados. Este aspecto é ainda controverso nas avaliações por pares e *Ad-Hoc*, pois limita as possibilidades de publicações em periódicos indexados internacionais. Outra carência dos PPG é a diversidade de áreas de atuação dos docentes pois há falta de profissionais com título de doutores. Um exemplo é a ausência de docentes com formação em Direito Ambiental nos PPG componentes pois são poucos os advogados que possuem o título de doutor.

A atração de candidatos fora da área de atuação dos PPG componentes é outro desafio. Esse fator é indispensável para aumentar a inserção nacional/internacional dos PPG como, também, desenvolver parcerias com outras IES. Alguns PPG componentes possuem baixa relação de candidatos por vaga por estarem alocados em cidades do interior, regiões de fronteira e longe dos grandes centros urbanos. Como consequência de médio prazo, será difícil manter a entrada regular de discentes a fim de manter todos os docentes dentro de uma média de número de orientações. Ao longo dos últimos anos, a entrada de discentes é inferior ao número de vagas ofertadas pelos PPG componentes.

Destacamos também a questão tecnológica dos PPG dada a dificuldade de instrumentalizar a pós-graduação. O processo de execução de uma pesquisa requer um ambiente estrutural que facilite o seu desenvolvimento, sua continuidade e manutenção. A conso-

lidação de projetos de pesquisa estruturantes nos PPG componentes tem se mostrado um fator necessário, mas que demanda um esforço e articulação interna das IES, além da integração do corpo docente, para formulação de propostas e perseverança no processo de submissão até a sua aprovação financiada. A importância desse aspecto é observada nas avaliações quadrienais ao se verificar o sucesso dos PPG componentes mais proativos nesse aspecto. Em sua maioria, eles interligam as informações dos seus projetos de pesquisa e, por isso, conseguem promover uma maior visibilidade do PPG e ampliar a inserção social dele.

A questão econômica brasileira atual confere uma ameaça na atratividade dos PPG componentes devido aos custos relacionados à permanência e estabilidade financeira dos discentes durante o curso de pós-graduação. Número considerável de discentes são provenientes de cidades vizinhas ou até de outros estados. Durante a pandemia de Covid-19, esse desafio foi contornado pelas aulas remotas e síncronas. A inclusão de ferramentas de ensino digital possibilitou as interações entre os discentes e docentes em ambientes virtuais e, consequentemente, permitiu a continuidade do curso e aumentou a área de abrangência dos PPG componentes. Por outro lado, a situação econômica pós-pandemia tem se apresentado como um desafio para a retomada das aulas estritamente presenciais.

Em 2023, a CAPES e o Conselho Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento (CNPq) anunciaram a correção do valor das bolsas de mestrado e doutorado. Salienta-se que essa última correção ainda se encontra defasada em relação à inflação dos últimos meses e ao custo de vida de cada região. Destacamos, então, que futuras correções dos valores das bolsas precisam considerar a inflação e o custo de vida local. Isso garantirá a (1) atratividade do PPG; (2) a diminuição do índice de evasão dos cursos; e (3) a continuidade dos projetos de pesquisa que demandam recursos humanos. Enfatizamos que nos casos de PPG profissionais, deve-se fomentar a discussão sobre a possibilidade de oferta de bolsas de estudo e pesquisa de agências de fomento ou de empresas privadas. A bolsa permitiria que o discente pudesse se dedicar com exclusividade ao curso e, consequentemente, concluir o mestrado ou doutorado dentro do prazo de integralização. Ao longo dos últimos anos houve também uma baixa captação, por parte dos docentes vinculados aos PPG componentes, de recursos para pesquisa provenientes de agências de fomentos e instituições privadas. Apesar da popula-

rização desta temática, poucos recursos foram disponibilizados, quer seja em virtude da insegurança econômica ou pela pandemia da Covid-19.

Devido ao isolamento geográfico de alguns dos PPG componentes, o processo de interlocução entre eles já teve como principal obstáculo o deslocamento docente e/ou discente. Entretanto, atualmente, com o advento e consolidação das tecnologias de informação para a transmissão on-line de aulas, palestras e demais atividades de forma simultânea, há somente a necessidade de investimentos mais sólidos e permanentes por parte das IES para a implantação de salas multimídia para subsidiar estas ações. Outro aspecto importante é a formalização de parcerias, fortalecimento de grupos de pesquisa e associações entre eles de maneira consecutiva e dinâmica. É imprescindível a atuação da coordenação da Área de Ciências Ambientais para o reconhecimento das afinidades entre os PPG e as demais instituições de pesquisa, a fim de estabelecer essas parcerias de modo efetivo e eficaz. O apoio institucional é de extrema importância, uma vez que a atuação individual e isolada dos docentes e dos PPG tem efeito limitado.

Por fim, a Área de Ciências Ambientais necessita de esforços para implementar atividades integradoras entre docentes e discentes dos diferentes PPG. Como exemplo podemos citar: (1) ações financiadas de intercâmbio de discentes para realização de pesquisas de campo, cursos de verão e inverno; (2) ações de comunicação e divulgação das atividades dos PPG como transmissão *online* de bancas de defesas; (3) eventos regulares para o compartilhamento de conhecimento através de disciplinas integradoras, seminários ou congressos; e (4) integração de esforços para a condução de projetos de extensão com inserção regional ou nacional. Uma proposta viável seria a realização de um Congresso Internacional de Ciências Ambientais, organizado pela Área com o objetivo de evidenciar as contribuições dos PPG para o alcance dos 17 ODS estabelecidos na Agenda 2030.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O corpo docente é peça fundamental na articulação das ações colaborativas entre os PPG componentes e os demais agentes sociais envolvidos na questão ambiental. Reconhece-se que é preciso

repensar a docência e a orientação de forma trans e interdisciplinar, a fim de tornar as aulas e as atividades de pesquisa e extensão relevantes à complexidade da problemática ambiental. O desenvolvimento de projetos que resultem em ganhos práticos para a sociedade é imprescindível para que nossas pesquisas não fiquem apenas na teoria. Neste capítulo teceu-se uma crítica ao modelo existente de formação dos discentes de pós-graduação, que apesar dos avanços de duas décadas, ainda carece de uma maior articulação com a sociedade civil. Afirma-se que é necessário avistar as possibilidades de (1) construção de novas disciplinas colaborativas entre os PPG componentes através das plataformas de ensino remoto, (2) atividades de coorientações e bancas de qualificação e defesas, (3) intercâmbio de estágio para discentes e pesquisadores, como, por exemplo, pós-doutorado, (4) realização de eventos voltados ao debate e a transferência de conhecimento, e (5) parcerias institucionais entre os PPG e com instituições da sociedade civil. Para assegurar a viabilidade dessas propostas é de suma importância o seu financiamento e apoio institucional dos órgãos responsáveis pela coordenação dos PPG nos diferentes níveis da administração do ensino superior.

A Área de Ciências Ambientais pode atuar como protagonista em uma forma diferenciada de interlocução dos PPG associados, fortalecendo o vínculo destes, principalmente com as parcerias estruturais que podem constar nos projetos dos cursos, demonstrando, assim, uma maior articulação entre as diversas regiões do país. Outro passo importante, é a melhor orientação da publicação em Ciências Ambientais, com o fortalecimento das revistas nacionais, buscando incentivos à sua internacionalização. Esse último item, deve ser uma meta continuada, pela criação de estratégias de parcerias com outros países para trocas de experiências e ações conjuntas.

REFERÊNCIAS

FERNANDES, V. et al. Sistema Nacional de Pós-Graduação e Agenda 2030. In: SAMPAIO, C. A. C.; PHILIPPI JR., A. **Impacto das Ciências Ambientais na Agenda 2030 da ONU**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. Brasil. **Transformando nosso mundo: a agenda 2030 para o desenvolvimento**

sustentável. 2016. Disponível em: https://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/Brasil_Amigo_Pesso_Idosa/Agenda2030.pdf Acesso em: 24 jul. 2023.

VEIGA, J. E. **Para entender o desenvolvimento sustentável**. São Paulo: Editora 34, 2015.

Rede de formação de mestres e doutores em Ciências Ambientais em biomas brasileiros

[Cluster 7]

Áurea Regina Alves Ignácio (UNEMAT)
Carlos Rodrigues Pereira (UFF)
Inajá Francisco de Sousa (UFS)
Wilkinson Lopes Lázaro (UNEMAT)

10

INTRODUÇÃO

A Área de Ciências Ambientais, desde sua criação, tem natureza interdisciplinar, fomentando um diálogo entre pesquisadores formados, na sua maioria, em diferentes centros e áreas disciplinares. A abordagem de grandes desafios ambientais é multidisciplinar e necessita da compreensão integrada dos sistemas biológicos naturais e de sua relação com o homem, com vistas à solução ou à minimização de problemas que emergiram nos dois últimos séculos.

A interdisciplinaridade tem como premissa a integração dos saberes, oriundos de diferentes áreas do conhecimento para resolver um problema comum, no caso, com vistas à conservação da biodiversidade, incluindo os seres humanos, buscando a perpetuação das

espécies e o uso racional dos recursos renováveis e sobretudo dos não renováveis.

Essa natureza interdisciplinar promove a construção conjunta do conhecimento, a integração entre grupos consolidados e emergentes, fomenta a relação interinstitucional, nacional e ou internacional, estimula a criação de laboratórios multiusuários e compartilhados entre grupos e instituições.

No contexto dos grandes desafios ambientais da atualidade, os programas de pós-graduação (PPG) na Área de Ciências Ambientais da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) são membros natos na discussão das demandas socioambientais na perspectiva do desenvolvimento sustentável.

A Agenda 2030, um desafio global, surgiu como um mecanismo para o desenvolvimento sustentável. Com seus 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) com foco na erradicação da pobreza e na promoção da vida na Terra, com saúde e dignidade. São objetivos e metas claras, de forma que cada país possa adotar, de acordo com as próprias prioridades, e atuar no espírito de busca de parceria global. É um plano global e os PPG devem estar dispostos a pensar nas pessoas como parte integrante do ambiente, concebendo-o nas suas várias dimensões de saúde única, educação, cultura e economia (ALCÂNTARA; SAMPAIO, 2019; 2020; SAMPAIO et al., 2020).

O *cluster* temático denominado “Cluster 7” conta com a participação de 12 PPG, em nível de Mestrado e Doutorado, incluindo programas acadêmicos e profissionais que estão distribuídos em quatro dos sete biomas brasileiros (Amazônia, Mata Atlântica, Caa-tinga e Pantanal), cenários de grandes e importantes transformações ambientais nos últimos tempos, potencializadas por ação antrópica cada vez mais crescente. Nesse contexto os projetos, teses e dissertações devem entender como: (i) Impacto econômico: a contribuição para a sociedade e para o setor público para melhor eficiência nos processos de gestão comunitária e pública; (ii) Impacto social: a contribuição para a sociedade como para a gestão pública que pode usar do conhecimento produzido para redução da dívida social ou para formação de um público que faça uso da ciência para melhoramento das condições de vida em diferentes escalas territoriais; (iii) Impacto cultural: a contribuição para a formação de pessoas qualificadas para o desenvolvimento cultural, formulando políticas culturais e ampliando o acesso à cultura e ao conhecimento. Além disso,

deve-se privilegiar o desenvolvimento de projetos que incentivem e fortaleçam processos de diversidade, preservação das culturas e valorização cultural (PHELÁN; LEVY; GUILLÉN, 2012).

Um ponto inovador para os PPG é estimar a importância socioeconômica dos serviços ecossistêmicos em áreas naturais - protegidas ou não, e seu entorno através da modelagem de funções ecossistêmicas preservadas, com ênfase em manutenção e absorção de estoques de carbono, turismo e recursos pesqueiros, por exemplo. É fundamental mostrar que o valor da conservação das espécies ameaçadas (biodiversidade nativa) e dos serviços ecossistêmicos associados, é maior do que o valor da produção das atividades que os destroem (YOUNG; MEDEIROS, 2018), fortalecendo assim a dimensão Socioeconômica dos programas. Outro ponto importante é a dimensão Saúde, onde os resultados das pesquisas devem gerar a inserção por exemplo em protocolos da Organização Mundial de Saúde (OMS), com vistas à saúde única do ambiente, incluindo toda forma de vida.

BALANÇO DO CLUSTER 7

APRESENTAÇÃO DO CLUSTER

Os 12 PPG *Stricto Sensu* que compõem o *Cluster 7*, sendo 10 em nível de Mestrado e/ou Doutorado acadêmicos e dois Mestrados profissionais estão descritos no Quadro 1.

Quadro 1 – PPG inseridos no *Cluster 7*

Nome do PPG/IES	Ano de Criação	Estado	Coordenador (a)	Nota CAPES
Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA / Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)	1997 / 2011	Pernambuco	Gilberto Gonçalves Rodrigues	5
Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA / Universidade Federal de Sergipe (UFS)	1997 / 2011	Sergipe	Inajá Francisco de Sousa	5

Continua...

Nome do PPG/IES	Ano de Criação	Estado	Coordenador (a)	Nota CAPES
Ciências Ambientais/ Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT)	2006/ 2015	Mato Grosso	Áurea Regina Alves Ignácio	4
Conservação e Manejo de Recursos Naturais/ Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste)	2010	Paraná	Roberto Laridon-do Lui	4
Engenharia de Biossistemas/ Universidade Federal Fluminense (UFF)	2012	Rio de Janeiro	Thelma de Barros Machado	4
Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia/ Universidade Federal do Amazonas (UFAM)	2013	Amazonas	Anderson Mathias Pereira	4
Gestão e Sistemas Agroindustriais/ Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) (Mestrado Profissional)	2013	Paraíba	Rosilene Agra da Silva	3
Planejamento e Uso de Recursos Renováveis/ Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)	2014	São Paulo	Fábio Minoru Yamaji	4
Ciências Ambientais/ Universidade Federal do Amazonas (UFAM)	2015	Amazonas	Jorge Almeida de Menezes	4
Sistemas Agroindustriais/ Universidade Federal de Campina Grande (UFCG)	2015	Paraíba	Alfredina dos Santos Araújo	3
Ecoturismo e Conservação/ Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) (Mestrado Profissional)	2016	Rio de Janeiro	Carlos Augusto de Assumpção de Figueiredo	4
Sustentabilidade Ambiental Urbana/ Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)	2019	Paraná	Lucia Regina Rocha Martins	4

Fonte: Plataforma Sucupira.

Além de estarem distribuídos em quatro dos sete biomas brasileiros, os PPG que compõem o *Cluster 7*, representam uma ampla rede de formação de recurso humano qualificado para desenvolver projetos e medidas relacionadas à abrangente Área de Ciências Ambientais, tanto com projetos com enfoque no meio ambiente e saúde, quanto desenvolvendo projetos voltados ao manejo e sustentabilidade. A Figura 1 e Quadro 2 foram elaborados com base nas respostas dos formulários preenchidos pelos coordenadores dos PPG do *Cluster 7*.

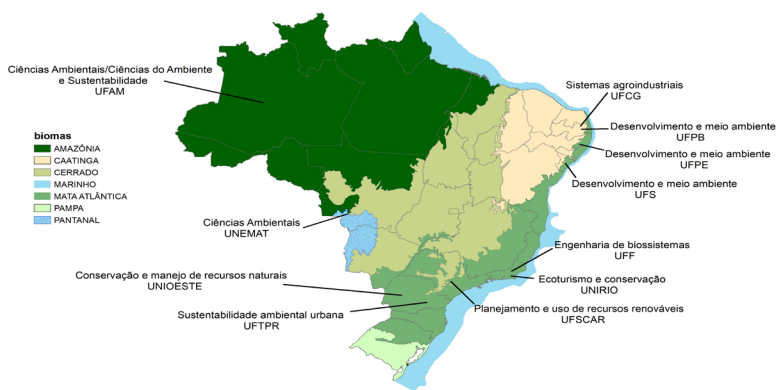


Figura 1 – Distribuição geográfica dos programas inseridos no *Cluster 7*

Quadro 2 – Relação dos principais projetos de pesquisa, extensão e inovação por PPG/IES

Descrição dos projetos de pesquisa, extensão e inovação	PPG e IES
<i>Projetos com enfoque em meio ambiente e saúde</i>	
Consolidação de rede de pesquisa sobre estoques e fluxos de carbono em solos e vegetação na Região Nordeste do Brasil (Biomas Caatinga, Mata Atlântica e Cerrado) e modelagem dos impactos associados às mudanças climáticas e de cobertura e uso.	Desenvolvimento e Meio Ambiente – UFS

Continua...

Descrição dos projetos de pesquisa, extensão e inovação	PPG e IES
Valoração dos serviços ecossistêmicos de sequestro de carbono em habitats abertos e fechados do Parque Nacional da Serra de Itabaiana.	Desenvolvimento e Meio Ambiente – UFS
Monitoramento e avaliação dos riscos ambientais dos processos erosivos em encostas.	Desenvolvimento e Meio Ambiente – UFS
Cenários de geografia socioambiental: riscos climáticos e vulnerabilidades urbanas em Aracaju/SE.	Desenvolvimento e Meio Ambiente – UFS
Corredor ecológico, econômico e cultural do rio Paraguai no contexto de mudanças climáticas no Pantanal.	Ciências Ambientais – UNEMAT
Erosão da biodiversidade na Bacia do Alto Paraguai: Impactos do uso da terra na estrutura da vegetação e comunidades de vertebrados terrestres e aquáticos.	Ciências Ambientais – UNEMAT
Rede Brasileira de Pesquisa sobre mudanças climáticas globais (REDECLIMA). Sub-rede temática: Mudanças Climáticas e Saúde.	Ciências Ambientais – UNEMAT
Avaliação de processos hidrológicos e gestão da qualidade da água em bacias hidrográficas.	Recursos Naturais e Ambiente – UFF
Estudo da interação atmosfera-superfície terrestre com uso de modelagem climática e análise de dados.	Recursos Naturais e Ambiente – UFF
Compreendendo florestas restauradas para o benefício das pessoas e da natureza.	Produção Sustentável – UFSCar
Conservação de áreas florestais na manutenção da qualidade da água de bacias hidrográficas.	Produção Sustentável – UFSCar
Resíduos de biomassa como recurso para mitigar a emissão de CO ₂ .	Produção Sustentável – UFSCar

Continua...

Descrição dos projetos de pesquisa, extensão e inovação	PPG e IES
Segurança hídrica em ambientes urbanos: fatores de sucesso das iniciativas voluntárias do setor privado para conservação de mananciais.	Sustentabilidade Ambiental Urbana – UTFPR
Estudo e monitoramento quali-quantitativo da água e da produção de sedimentos na parte baixa da bacia do rio Piancó entre o sistema Coremas-Mãe-D'água e sua foz no rio Piranhas.	Gestão e Sistemas Agroindustriais – UFCG
Ecologia, biologia funcional e biomonitoramento em ecossistemas aquáticos na região neotropical.	Sociedade e Cultura na Amazônia – UFAM
Conhecendo o Herbário: um espaço não formal para o ensino da biodiversidade vegetal.	Sociedade e Cultura na Amazônia – UFAM
Indicadores relacionados às ameaças climáticas e medidas para minimizar os impactos de desmatamento na conservação de espécies florestais da Amazônia – ClimAM.	Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia – UFAM
Monitoramento da qualidade da água e limnologia do ramal do Agreste - PBA 16 do Projeto de Interligação do Rio São Francisco com Bacias do Nordeste Setentrional.	Desenvolvimento e Meio Ambiente – UFPE
Análise espaço-temporal da dinâmica hídrica do estado de Pernambuco, Brasil, usando o modelo SWAT.	Desenvolvimento e Meio Ambiente – UFPE
<i>Projetos com enfoque no manejo e sustentabilidade</i>	
Energias Renováveis: construção de uma matriz de decisão multicritério para opção da matriz tecnológica.	Sustentabilidade Ambiental Urbana – UTFPR
Avaliações econômicas e ambientais de sistemas de produção de biogás no setor agroindustrial.	Sustentabilidade Ambiental Urbana – UTFPR

Continua...

Descrição dos projetos de pesquisa, extensão e inovação	PPG e IES
Bioprodução e plantas medicinais e alimentícias não convencionais dos Campos Gerais/PR.	Sustentabilidade Ambiental Urbana – UTFPR
Compósitos de fibras naturais vegetais aglutinados com resinas tradicionais e alternativas.	Sustentabilidade Ambiental Urbana – UTFPR
Criação racional de abelhas sem ferrão: uma alternativa socioeconômica e ambiental para município do Alto Sertão da Paraíba.	Gestão e Sistemas Agroindustriais – UFCG
Estímulo ao desenvolvimento de estudos e ações para empreendimentos solidários no Semiárido paraibano através da incubadora IACOC.	Gestão e Sistemas Agroindustriais – UFCG
Recuperação das nascentes e fragmentos de mata ciliar do córrego do Assentamento Laranjeiras I e mobilização para conservação dos recursos hídricos no Pantanal Matogrossense.	Ciências Ambientais – UNEMAT
Uso e manejo de recursos naturais pesqueiros no Pantanal Matogrossense: uma abordagem da dinâmica das águas.	Ciências Ambientais – UNEMAT
Resposta de plantas cultivadas, nativas e medicinais a diferentes manejos e condições de ambiente controlado e de campo e seu armazenamento.	Recursos Naturais e Ambiente – UFF
Manejo, tratamento e controle de poluentes ambientais.	Recursos Naturais e Ambiente – UFF
Rede urbana de hortas: produzir, alimentar, enfrentar a violência.	Recursos Naturais e Ambiente – UFF
Potencial impacto das mudanças climáticas no setor agroflorestal.	Produção sustentável – UFSCar
Life Cycle Thinking e-learning modules - tradução de curso da ONU Meio Ambiente para o idioma Português.	Produção sustentável – UFSCar

Continua...

Descrição dos projetos de pesquisa, extensão e inovação	PPG e IES
Ações de transferência de conhecimentos em uma agroindústria familiar situada na Serra dos Paus Dóias, Exu-PE.	Ciências Ambientais – UFPE
Cultivo de aceroleira sob irrigação com águas salinas e combinações de adubação com NPK.	Ciências Ambientais – UFPE
Elaboração de queijo muçarela de leite de cabra pelos métodos tradicionais e com fermentação autóctone.	Ciências Ambientais – UFPE
Apoio à agricultura familiar a partir da aplicação do Sistema Interativo (AGRIFA-MGEO) para Empreendimentos Agroindustriais localizados na 3ª Região Geoadministrativa do Estado da Paraíba.	Ciências Ambientais – UFPE
Alternativas de escoamento de subprodutos de algodão e culturas acessórias na África.	Ciências Ambientais – UFPE
Atlas dos ODS no Amazonas.	Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia – UFAM
Geração de biogás como aproveitamento dos resíduos dos processamentos do pescado e da mandioca como alternativa de energia para comunidades isoladas no estado do Amazonas.	Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia – UFAM
Pescadoras da maré: conhecimento local como subsídio para gestão pesqueira no nordeste brasileiro.	Desenvolvimento e Meio Ambiente – UFPE
De manejo Xukuru: patrimônio biocultural em território indígena na Caatinga, agreste de Pernambuco.	Desenvolvimento e Meio Ambiente – UFPE

Continua...

Descrição dos projetos de pesquisa, extensão e inovação	PPG e IES
Potencial do fungo <i>Beauveria bassiana</i> no controle do percevejo-marrom <i>Euschistus heros</i> (F.) (Hemiptera: Pentatomidae).	Sociedade e Cultura na Amazônia – UFAM
Avaliação de bioativos vegetais e suas atividades biológicas para controle de pragas e doenças.	Sociedade e Cultura na Amazônia – UFAM
Pesca no lago Municipal de Cascavel: integração entre o conhecimento científico e a comunidade.	Sociedade e Cultura na Amazônia – UFAM
Utilização de biocarvão de bagaço de laranja para pós-tratamento de água residuária a ser utilizada na irrigação da cultura da alface.	Desenvolvimento e Meio Ambiente – UFS

A origem territorial dos discentes está apresentada na Figura 2, refletindo o número de cursos onde se localiza cada um dos programas inseridos no Cluster 7. É evidente um maior número de estudantes do Nordeste seguido pelo Sudeste. Na região Nordeste estão situados os programas em rede PRODEMA/PE e o PRODEMA/SE, com maior tempo de funcionamento. Já a região Sudoeste de Mato Grosso, com apenas um PPG neste Cluster, PPG em Ciências Ambientais (PPGCA), representa 2% dos alunos em Mestrado e Doutorado.

Um bom exemplo da origem diversificada dos discentes acontece no PPG em Engenharia de Biossistemas, na UFF, onde os discentes vêm, em sua maioria, de instituições públicas (aproximadamente 70%) e os outros 30% de instituições privadas. Em torno de 40% são graduados na UFF e os outros 60% em outras instituições. Em termos de gênero, tem sido 50% feminino e 50% masculino. Geograficamente os alunos são oriundos do Brasil e de outros países como Angola, Argentina, Benin, Colômbia e Espanha. No Brasil, as origens são os estados do Amazonas, Alagoas, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraná, Rio de Janeiro e São Paulo, ou seja, todas as macrorregiões geográficas do país estão representadas. Os dados foram extraídos das respostas dos formulários preenchidos pelos coordenadores dos PPG do Cluster 7.



Figura 2 – Porcentagem de alunos nos programas inseridos no *Cluster 7*, nas regiões brasileiras

A inserção no mercado de trabalho, fruto da formação interdisciplinar dos discentes, favorece que atuem em diversos segmentos (gestores públicos; professores de instituições de ensino superior (IES); Empresas privadas, entre outros), além da capacitação de pessoas de baixa renda de forma gratuita, aplicando conhecimento, e a inserção no mercado de trabalho.

A efetiva interdisciplinaridade dos projetos e dos recursos humanos envolvidos com as ações do Programa Sustentabilidade Ambiental e Urbana (PPGSAU/UTFPR), compreendendo o corpo docente e discente, permite o desenvolvimento de pesquisas básicas, prospectivas e aplicadas nas mais diferentes vertentes da Sustentabilidade Ambiental Urbana. A qualificação do corpo docente para a inovação é mais um ponto forte tanto na linha de pesquisa “Instrumentos de Gestão para Sustentabilidade” quanto na “Tecnologias para Sustentabilidade”.

Nos programas de Mestrado Profissional, que têm como público-alvo a qualificação de profissionais de áreas diversas, contri-

buiu com a formação de mestres com Trabalhos de Conclusão de Curso nos diversos tipos reconhecidos na CAPES.

A localização geográfica do PPGGSA/UFCG favorece o desenvolvimento de trabalhos em parceria com a agroindústria, voltados às propriedades e ao desenvolvimento da região. Isto está alicerçado na consolidação de parcerias nacionais e internacionais, na efetiva inserção em problemáticas locais e regionais, no desenvolvimento de projetos em rede interdisciplinar; ampliação da produção científica qualificada e no enriquecimento da estrutura dos laboratórios.

Nos Programas em Rede (PRODEMA PE e SE), podemos destacar como pontos fortes: (i) composição docente equilibrada e interdisciplinar em termos de formação, atuação e elevada qualificação; (ii) integração na área de concentração e linhas de pesquisa; (iii) participação efetiva do corpo docente e discente nos grupos de pesquisa cadastrados no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); (iv) facilidade de se trabalhar com a interdisciplinaridade, uma vez que se incorporam no curso as especialidades das distintas IES; e (v) forte inserção e inclusão social, pois atingem uma significativa porção da população pela sua ampla distribuição regional.

Observa-se o avanço local no conhecimento científico, propiciando a formação de profissionais capazes de atuar no planejamento e políticas públicas ambientais para a solução de problemas locais e regionais. Além disso, o corpo docente dialoga com os ODS da Agenda 2030, por meio da formação dos recursos humanos e, principalmente, nas produções científicas e tecnológicas ligadas às linhas de pesquisas. Há acesso a novas tecnologias devido à cooperação das infraestruturas entre as Instituições. A realização dos Seminários Integradores propicia encontros e debates entre os discentes e docentes das diferentes IES, fomentando parcerias em prol de uma futura rede de pesquisa regional. Também, as ações de internacionalização têm sido excelente oportunidade para trabalhar os ODS a partir da perspectiva da cooperação internacional.

DESTAQUES EM ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO RELACIONADOS AOS ODS

Ao longo do quadriênio 2017-2020, os programas inseridos no *Cluster 7* desenvolveram diversos projetos, distribuídos de for-

ma que puderam ser agrupados em ODS fortalecidos e em fortalecimento, considerando o número de estudos e a inserção dos atores acadêmicos e sociais, conforme Figuras 3 e 4.

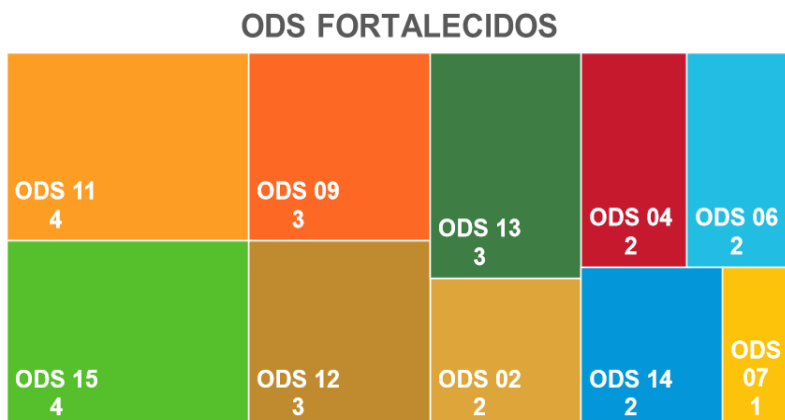


Figura 3 – Relação de número de projetos por ODS

Legenda: Os números em cada caixa são o nome do ODS seguido pelo número de citações nos projetos dos 12 programas.

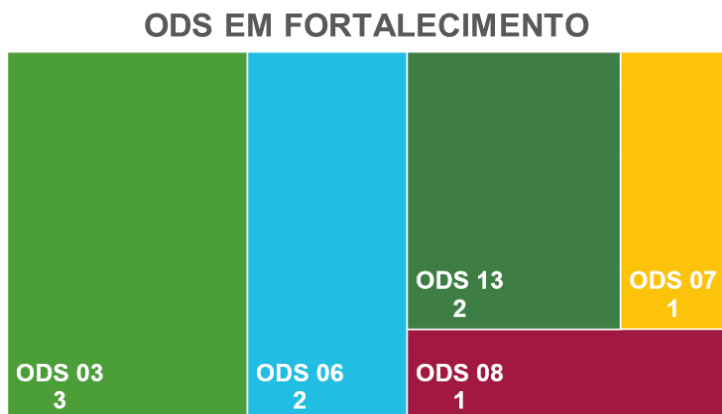


Figura 4 – Relação de número de projetos com ODS em fortalecimento

Legenda: Os números em cada caixa são o nome do ODS seguido pelo número de citações nos projetos dos 12 programas.

A ampliação das relações entre o PPGCA/UNEMAT e a sociedade, a partir da investigação das demandas regionais, fortalece as relações entre a universidade e a sociedade. Como, por exemplo, os projetos concebidos em 2020 frente a uma forte demanda no estado de Mato Grosso, Pantanal: 1 – “Incêndios florestais uma ameaça para a saúde respiratória dos povos indígenas: estudo integrado de saúde e ambiente na Amazônia brasileira”, Programa Inova Encomendas Estratégicas Saúde Indígena, uma parceria da ENSP/FIOCRUZ com UNEMAT/MT/PPGCA, FAMET/UFPA, PUC/RJ, UFF/RJ, COIAB/AM, Escuela Andaluza de Salud Pública, Universidad de Granada, Espanha, e outras unidades da FIOCRUZ; 2 – “Saúde Única no Pantanal: Participação da sociedade na vigilância de emergência de zoonoses como efeito pós-incêndios no território e formação de estratégias integradas de prevenção e controle”, também parceria com a FIOCRUZ/Área de Biodiversidade e Saúde Silvestre com a UNEMAT/PPGCA e os parceiros EMBRAPA PANTANAL, Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) do Serviço Social do Comercio do Pantanal (SESC Pantanal).

Esses projetos estão inseridos nos ODS 1 – Acabar com a pobreza em todas as suas formas, em todos os lugares; ODS 3 - Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades; e ODS 15 – Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da Terra e deter a perda da biodiversidade. Esses dois projetos são exemplos dos que já possuem resultados aplicados à saúde única, incluindo o homem e ambiente como um todo.

As pesquisas e ações desenvolvidas pelo PPGCA/UNEMAT estão em constante interação com a sociedade por meio de atendimento às demandas de instituições, de movimentos sociais e sociedade em geral. Por exemplo, no tema conflitos socioambientais, o PPGCA tem contribuído com o Ministério Público Federal (MPF) em relação às questões territoriais e fundiárias envolvendo comunidades quilombolas expropriadas de suas terras. Nesse sentido, a produção de relatórios e artigos oriundos das pesquisas tem dado luz ao MPF para a garantia de direitos dos povos e comunidades tradicionais. Relatórios antropológicos e artigos elaborados pelos discentes e docentes do PPGCA estão auxiliando o MPF em processos de reconhecimento territorial de comunidades quilombolas na região de Porto Estrela/MT. No período da pandemia, docentes au-

xiliaram várias comunidades no que concerne a garantia de direitos de acesso à vacina de povos quilombolas.

Alguns professores do PPGCA/UNEMAT desenvolvem ações de sensibilização como oficinas, entrevistas, e palestras junto a órgãos e instituições e sociedade em geral em torno das ações de destruição do Pantanal, como o fogo e implantação de hidrelétricas. Além disso, outros projetos desenvolvidos desde 2017 apresentam claramente a inserção social, como por exemplo: O tema escassez hídrica representa motivo de preocupação mundial, uma vez que a água é um recurso de extrema importância para o desenvolvimento e a sobrevivência humana.

As projeções alertam que quase 750 milhões de pessoas, sobretudo as mais pobres e vulneráveis, ainda hoje, são privadas desse direito humano fundamental. Estudos recentes demonstram a existência de comunidades rurais que sofrem com a falta de água, sob a ótica do direito humano no bioma Pantanal. Professores e discentes do PPGCA/UNEMAT desenvolvem projetos de pesquisa e extensão que têm por objetivo conhecer as estratégias locais de adaptação das comunidades para conviver ou superar a problemática da falta de água com enfoque na percepção das mulheres no enfrentamento da escassez hídrica e na manutenção da saúde nas comunidades.

Esses projetos focam também em pesquisa e diálogo com a comunidade sobre Restauração Ecológica. Tais trabalhos estão sendo realizados tanto em perímetro urbano quanto em assentamentos rurais do município de Cáceres-MT e na fronteira Brasil/Bolívia, envolvendo diálogos entre acadêmicos, assentados, comunidades tradicionais e movimentos sociais, contribuindo na construção de políticas públicas por meio de participação nos conselhos ligados aos temas.

Outro PPG, situado na região amazônica, marcada estruturalmente por desigualdades socioambientais e pela insuficiência de políticas públicas que orientem e assegurem a elaboração de planos para o ordenamento do território e desenvolvimento sustentável, é o PPG em Desenvolvimento e Meio Ambiente, cujo papel tem sido fundamental.

No quadriênio 2017-2020 o PRODEMA produziu 108 dissertações relacionadas aos ODS, o que corresponde a 100% dos trabalhos desenvolvidos e defendidos. A partir da aprovação da Agenda 2030, a orientação aos ingressantes no programa é a vinculação do projeto de pesquisa aos ODS. Assim, pode-se resumir o ano de 2020

da seguinte forma: ODS 12 – Fome zero e agricultura sustentável e ODS 15 – Vida Terrestre apresentaram frequência de oito abordagens, cada um, nas dissertações produzidas no PRODEMA; ODS 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis apresentou frequência de seis abordagens; ODS 2 – Fome Zero e Agricultura Sustentável, apresentou frequência de cinco abordagens; ODS 6 – Água Potável e Saneamento, apresentou frequência de quatro abordagens; ODS 4 – Educação de Qualidade apresentou frequência de quatro abordagens; ODS 8 – Trabalho Decente e Crescimento Econômico, 14 – Vida na Água e 17 – Parcerias e Meios de Implementação, apresentaram duas abordagens cada; já os ODS 10 – Redução das Desigualdades, apresentaram frequência de uma abordagem cada. Este quadro aponta, portanto, para a coerência entre a proposta do programa e as dissertações que estão sendo produzidas à luz dos problemas mais pungentes e necessários, recomendada pela Organização das Nações Unidas (ONU).

São duas as linhas de pesquisa que abarcam as produções acadêmicas do PRODEMA: (i) Dinâmica e Avaliação Ambiental e (ii) Planejamento e Meio Ambiente. A primeira compreende estudos sobre a estrutura, processos, função e inter-relação dos sistemas socioambientais, dos quais foram defendidos durante o quadriênio 2017-2020, 33 dissertações; a segunda compreende estudos sobre os processos produtivos e prospecção dos recursos e serviços, sua inter-relação e adaptação aos nichos biofísicos, econômicos e culturais, fundamentados na sustentabilidade, dos quais foram defendidos no mesmo período 74 dissertações. O total de dissertações defendidas no quadriênio chegou, portanto, a 108.

O PRODEMA tem se articulado com a Educação Básica mediante ações de extensão e estudos compreendidos na linha de pesquisa “Relações sociedade-natureza e sustentabilidade”, com foco na formação profissional, questões socioambientais, desenvolvimento sustentável e avaliação de prática educativas em espaços formais e não-formais. Considera-se o expressivo número de estudos realizados no âmbito de instituições de ensino, com foco nas questões de ensino e aprendizagem, nos currículos, na profissionalização docente, formação de professores, na percepção ambiental de alunos e professores sobre a escola e a comunidade do entorno, sempre enfatizando aspectos teórico-metodológicos para a inserção da temática ambiental no processo educativo como possibilidade para desenvolver uma formação crítica e reflexiva do educando.

IMPACTO SOCIAL

Com base nos diálogos realizados no *Cluster 7*, verifica-se que a inserção social dos PPG do *Cluster* em geral é bastante significativa. Alguns programas estão localizados em região de alta vulnerabilidade socioambiental, segundo o mapa indicador do território, apresentando inserção local e regional, com uma ampla gama de ações em vários segmentos da sociedade civil. Docentes e discentes desenvolvem atividade de pesquisa e extensão em cadeias produtivas sustentáveis, em instâncias decisórias e/ou participativas relacionadas ao meio ambiente.

Os programas geram impacto positivo em diversas dimensões da sociedade, seja na dimensão econômica e tecnológica, mediante aprimoramento de técnicas produtivas, disseminação de conhecimentos e práticas, ou ainda tecnologias sociais. Na dimensão educacional, mediante formação qualificada e compromissada com a qualidade da Educação Básica e Superior. Na dimensão social, caracterizada pela inserção de recursos humanos qualificados para atuar nas mais diversas instâncias de poder, podendo contribuir para reduzir a desigualdade social da região. Na dimensão cultural, notadamente representada pelo desenvolvimento de estudos que visam à conservação do patrimônio artístico e cultural mediante gestão ambiental integrada, além das propostas de políticas públicas de governança que buscam a preservação das tradições culturais nas comunidades. Além disso, contribui para inserir a dimensão ambiental nos processos decisórios que impactam o desenvolvimento regional, possibilitando a construção de uma sociedade sustentável.

Os diálogos no *Cluster 7* mostram que a formação interdisciplinar de recursos humanos que atuem na vanguarda da produção de conhecimentos, voltados para superação de parte desses desafios; tem a finalidade de contribuir com o avanço rumo a um modelo de sociedade mais justa e sustentável.

Entende-se que o desenvolvimento microrregional e regional, com a disseminação de técnicas e conhecimentos, concorre diretamente para os efeitos sociais e ambientais. A produção intelectual dos PPG promove questionamentos, reflexões e conhecimentos que podem ser utilizados tanto em nível de graduação como de pós-graduação. Fomento à inovação na medida em que parte das pesquisas propõem mudanças concretas na realidade. Há atuação de docentes

e pesquisadores em instâncias de decisões de diversas instituições (Conselhos, comitês, fóruns, entre outros).

Destaca-se o intercâmbio entre instituições, programas e grupos de pesquisa, com atuação em diferentes escalas; o atendimento à demanda por qualificação de recursos humanos para atuar na esfera pública e iniciativa privada, de graduados com formação em diferentes áreas do conhecimento; a integração com instituições públicas e organizações da sociedade civil na discussão de questões ambientais de âmbito local, regional e internacional. Todas ações que garantiram o impacto social dos programas na Área de Ciências Ambientais.

AVANÇOS E DESAFIOS

Os membros do *Cluster 7*, coordenadores e/ou vice coordenadores dos 12 programas envolvidos, participaram em pelo menos uma reunião do grupo e preencheram um ou dois formulários *online*. Considerando a interdisciplinaridade própria da Área de Ciências Ambientais, como também a área de concentração e linhas de pesquisa dos programas, foi discutido quais seriam os principais entraves, ou melhor, quais desafios teriam a necessidade de serem enfrentados. O diálogo permitiu a definição de quais ações podem desencadear a integração.

PROPOSTA DE AÇÕES INTEGRADAS

O *Cluster* focou em definir ações que pudessem envolver a participação de todo corpo docente e discente de cada programa, tendo como meta inicial o conhecimento geral, identificando áreas comuns de pesquisa, sobreposição de ações, maximização de esforços e sobretudo criando um mecanismo de comunicação e cooperação. As ações podem ser resumidas em:

- Realização de seminários integradores, entre discentes e docentes dos PPG;
- Oferta de disciplinas em parceria entre os PPG integrantes;
- Disponibilização de vagas em disciplinas optativas já oferecidas nos PPG;

- Aproximação de grupos de pesquisa para a produção acadêmica em conjunto, com base em projetos comuns em biomas diferentes;
- Integração de pesquisadores em projetos de pesquisas;
- Participação em bancas entre os PPG integrantes;
- Ampliação das parcerias internacionais envolvendo integrantes;
- Fomento das atividades extracurriculares com docentes e discentes, a fim de promover cursos que versem sobre: escrita de artigos potenciais para publicação em revistas de extrato Qualis A; redação científica; reativação do periódico do programa e outras nuances;
- Estabelecimento de novas parcerias/convênios com órgãos (PETROBRAS, EMBRAPA, IBAMA, Banco do Brasil e Caixa Econômica) com finalidade de recursos, equipamentos e assessorias para os PPG do *Cluster*.

DESAFIOS PARA INTEGRAÇÃO

Como apresentado na Figura 1, os programas do *Cluster 7* estão distribuídos em várias regiões do Brasil, desde a Amazônia ao Paraná. Portanto, só a localização geográfica dos PPG impõe um desafio para uma efetiva integração. Contudo, a possibilidade de ampliar a área de pesquisa é no mínimo uma ação inovadora. Nesse sentido, propõe-se algumas ações e atividades que podem auxiliar em obtermos uma visão real de cada programa do *Cluster*, o monitoramento das ações conjuntas e a integração das pessoas:

- Estabelecimento de diferentes metodologias de trabalho para subsidiar as demais reuniões, sejam elas presenciais ou remotas;
- Realização de seminários anuais com enfoque em meio ambiente e saúde e no manejo e sustentabilidade;
- Abertura de editais de fomento pelo CNPq para ações e temas integrados entre dois biomas ou mais, o que contribuirá para o desenvolvimento de projetos multi e interdisciplinares conjuntos;
- Abertura de editais de fomento pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) para ampliação de laboratórios

multiusuários com a participação de no mínimo três ou mais PPG envolvidos, preferencialmente de biomas distintos.

INDICADORES DA INTEGRAÇÃO DOS PPG DO *CLUSTER 7*

Em busca de caminhos para mensurar os impactos da integração, para avaliar no próximo quadriênio a integração dos PPG do *Cluster 7*, propõe-se alguns indicadores que auxiliarão na avaliação dos resultados. Assim, se poderá avaliar a realização das ações propostas, podendo identificar novas oportunidades, rever ou melhorar o proposto.

- Indicador Acadêmico Científico 1 – Número de Projetos estruturantes. Fortalecimento dos projetos interdisciplinares estruturantes, resultante da consolidação de estudos interdisciplinares e que fomente a produção científica e tecnológica inseridas em temáticas comuns entre os PPG do *Cluster 7*.
- Indicador Acadêmico Científico 2 – Número de Acordos de Cooperação. Celebração e/ou renovação de acordos de Cooperação Nacional e Internacional resultante das parcerias entre os PPG do *Cluster 7* e a ampliação da relação com a sociedade local e com instituições regionais, nacionais e estrangeiras, que possibilitem a mobilidade discente sobretudo dos mestrandos e doutorandos bolsistas engajados na parceria.
- Indicador Acadêmico Científico 3 – Número de discentes em mobilidade. Ampliação do número de discentes e docentes em mobilidade internacional como resultado das novas parcerias estabelecidas no *Cluster*.
- Indicador Acadêmico Científico 4 – Número de artigos publicados. Ampliação da produção científica nacional e internacional em periódicos avaliados nos estratos superiores do Qualis CAPES e de alto impacto entre os PPG parceiros.
- Indicador Técnico Científico 1 – Número de produtos técnicos produzidos. Geração de maior número de produtos

técnicos resultantes das pesquisas de mestrado, doutorado e pós-doutorado, a partir da investigação das demandas regionais, resultado da relação com a sociedade integrada entre PPG do *Cluster 7*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O *Cluster 7* é composto por 12 PPG, distribuídos em quatro biomas brasileiros (Amazônia, Caatinga, Mata Atlântica e Pantanal), que formam recurso humano interdisciplinar que deve ser capaz de contribuir com o alcance dos ODS que compõem a Agenda 2030.

A Área de Ciências Ambientais é muito ampla, o que permite a diversidade de PPG deste *Cluster*, segundo o corpo docente que os compõem, bem como a área, região e instituição onde estão inseridos, com características ambientais, sociais, culturais e econômicas a serem observadas.

O desafio de integração é fundamental, considerando que muitos projetos têm clara interface e poderiam ter resultados mais efetivos como contribuição para políticas de estado. Biomas diferentes apresentam problemas comuns e específicos, porém todos apresentam demandas de conservação da vida terrestre e aquática, saúde única para todos os seres vivos, erradicação da pobreza e melhoria nas condições de trabalho de vários grupos sociais.

AGRADECIMENTOS

Por fim, agradecemos ao empenho dos coordenadores dos PPG que compõem o *Cluster 7*, preenchendo os formulários construídos para conhecimento inicial da rede de formação de mestres e doutores em Ciências Ambientais: Alfredina Santos, Anderson Mathias Pereira, Gilberto Gonçalves, Daniel Fonseca de Andrade, Fábio Minoru Yamaji, Jorge Almeida de Menezes, Lucia Regina R. Martins, Roberto Laridondo Lui, Rosilene Agra da Silva.

Agradecemos também a Profa. Maria Inês Parolin (UNEMAT), pela revisão textual.

REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, L. C. S.; SAMPAIO, C. A. C. Indicadores de Bem Viver: pela valorização de identidades culturais. **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 53, p. 78-101, 2020.

ALCÂNTARA, L. C. S.; SAMPAIO, C. A. C. **Bem Viver e Ecosocioeconomias**. 1ª ed. Cuiabá: EdUFMT, 2019, 96p.

PHELÁN, M.; LEVY, S.; GUILLÉN, A. Sistematización de índices e indicadores alternativos de desarrollo para América Latina. **Temas de Coyuntura**, v. 66, p. 175-196, 2012.

SAMPAIO, C. A. C.; KNISS, C.; CORBARI, S. D.; PHILIPPI JR., A.; SOBRAL, M. C. M. Contribuição da pós-graduação brasileira em ciências ambientais na implementação da agenda 2030. **Revista NUPEM**, v. 12, n. 27, p. 277-299, 2020.

YOUNG, C. E. F.; MEDEIROS, R. (Org.). **Quanto vale o verde: a importância econômica das unidades de conservação brasileiras**. Rio de Janeiro: Conservação Internacional, 2018, 180p.

Diagnóstico e perspectivas de programas de pós-graduação em Ciências Ambientais à luz dos ODS

[Cluster 8]

Fábio de Oliveira Matos (UFC)
Ana Cristina Petry (UFRJ)
Gilmar Clemente Silva (UFF)
Joel Dias da Silva (FURB)
Maurício Mussi Molisani (UFRJ)
Regina Lúcia Félix de Aguiar Lima (UPE)

11

INTRODUÇÃO

A Área de Ciências Ambientais da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) foi criada em junho de 2011, nas prévias da Rio +20, com o objetivo de abordar os desafios ambientais que emergem da interação de sistemas naturais e antrópicos no mundo contemporâneo. Sem prejuízo às suas particularidades, tais como a vocação e as demandas específicas das regiões onde se inserem, os programas de pós-graduação (PPG) da Área

de Ciências Ambientais estão alinhados, em algum grau, ao pacto global Agenda 2030, proposto na Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU) em 2015, em Nova York. O Pacto Global Agenda 2030 busca enfrentar os desafios de desenvolvimento travados pela sociedade em todo o mundo. Tais desafios resultaram nos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e suas 169 metas que definem os instrumentos de planejamento e gestão a serem desenvolvidos, quer seja em pequena ou macro escala, trazendo o apelo de erradicar a pobreza, salvaguardar o meio ambiente e o clima, estimular uma educação de qualidade e acessível, além de promover a paz (SAMPAIO et al., 2020).

Entender a capilaridade dos ODS nos PPG da Área de Ciências Ambientais permite refletir sobre os resultados na formação de pessoal e inovação nas realidades socioambientais nas quais os programas estão inseridos e como esses dialogam com a construção de uma ciência cidadã. Efetuar esse exercício agora é crucial para o planejamento estratégico dos próprios programas, como também para o campo das Ciências Ambientais no país.

O ano de 2022 separa os sete anos que se passaram desde que os 193 países signatários assumiram o pacto global Agenda 2030 dos sete anos que ainda restam para que seus reflexos sejam alcançados no mundo. No “II Encontro Acadêmico: Impacto das Ciências Ambientais na Agenda 2030”, realizado entre os dias 08 e 09 de junho de 2022, os 137 PPG da Área de Ciências Ambientais formaram 14 *clusters* temáticos, cada um deles com programas de diferentes regiões geográficas, tempo de funcionamento, nível de consolidação e linhas de atuação. Nesse contexto, o presente capítulo é fruto das análises perpetradas pelo *Cluster 8*, formado por seis PPG nas modalidades acadêmico e profissional, sendo quatro universidades federais, uma universidade estadual e uma universidade municipal, situados nas regiões Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil. O *Cluster 8* é composto por instituições que se encontram em diversos momentos, desde programas pioneiros e consolidados, com mais de 25 anos de atuação, até programas recém-criados, que ainda não foram avaliados pela CAPES (Quadro 1). É importante destacar que a totalidade desses PPG está localizada em capitais e municípios de pequeno e médio portes, incluindo programas oriundos do processo de interiorização do ensino superior público, como no caso da UFRJ em Macaé (RJ). Nenhum deles encontra-se no eixo das metrópoles Rio de Janeiro – São Paulo.

Quadro 1– Apresentação dos PPG que compõem o *Cluster* Temático 8

Nome do PPG / IES	Ano de criação	Estado	Conceito Quadrienal (2017-2020)
Engenharia Ambiental (PPGEA) Universidade Regional de Blumenau (FURB)	1998	SC	5 (M/D)
Ciências Marinhas Tropicais (PPGCMT) Universidade Federal do Ceará (UFC)	2001	CE	6 (M/D)
Ciências Ambientais e Conservação (PPGCiAC) Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)	2011	RJ	4 (M/D)
Tecnologia Ambiental (PGTA) Universidade Federal Fluminense (UFF)	2013	RJ	3 (M)
Ciência e Tecnologia Ambiental (PPGCTA) Universidade de Pernambuco (UPE)	2017	PE	4 (M)
Ambiente, Sociedade e Desenvolvimento (PPG-ProASD) Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)	2019	RJ	3 (MP)

Fonte: Adaptado de CAPES (2022).

Legenda: M: Mestrado; D: Doutorado; MP: Mestrado Profissional.

As linhas de pesquisa dos PPG são fundamentais para entender a dimensão da atuação e, consequentemente, da relação com os ODS. Os seis programas que compõem o *Cluster* 8 englobam as linhas de pesquisa descritas no Quadro 2.

As linhas de pesquisa contemplam diversas áreas de conhecimento, incluindo temas relacionados às Ciências Exatas e da Terra, Ciências Biológicas, Ciências da Saúde, Ciências Agrárias e Ciências Humanas. Os ambientes englobados pelas linhas vão desde ambientes naturais continentais, costeiros e marinhos, até ambientes urbanos em diversos biomas do Brasil. Os temas são diversos, e envolvem poluição ambiental e tecnologias de remediação, gestão ambiental, pesquisa e manejo de recursos costeiros e marinhos, clima, ecologia, sistemas agroecológicos, saúde, educação, biodiversidade, entre outros. As linhas são específicas à realidade onde os progra-

mas estão inseridos, a exemplo da linha da Tecnologia Ambiental Aplicada ao Semiárido do PPGCTA, um PPG inserido no contexto do Nordeste semiárido.

Quadro 2 – Linhas do Pesquisa dos PPG – *Cluster 8*

PPG	Linhas de Pesquisa
PPGEA	Tecnologias e gestão de resíduos; Gestão de ambientes naturais e construídos.
PPGCMT	Análise, monitoramento e gestão de impactos costeiros e oceânicos; Dinâmica de processos ambientais costeiros e oceânicos.
PPGCIAC	Biodiversidade: estrutura e reconhecimento; Sistemas naturais: avaliação, conservação e desenvolvimento socioambiental.
PGTA	Poluição ambiental; Tecnologias para aproveitamento de resíduos; Sustentabilidade.
PPGCTA	Recursos naturais e sustentabilidade; Tecnologia ambiental aplicada ao semiárido.
PPG-ProASD	Abordagens inovadoras para o ensino de ciências ambientais; Inovação em processos aplicados à saúde; Técnicas aplicadas ao desenvolvimento socioambiental.

Nesse contexto, o presente capítulo visa sintetizar as atividades de ensino, pesquisa e extensão realizadas pelos programas dentro do âmbito dos ODS, apontando os impactos sociais, a possibilidade de estabelecimento de redes de atuação conjunta entre os programas e potencialidade de planos de trabalho como expectativas dessa integração.

METODOLOGIA

Com o objetivo de entender o alcance dos ODS nos PPG do *Cluster 8*, foram realizadas reuniões periódicas com coordenadores

e coordenadoras, com o intuito de reunir informações sobre a estrutura e atuação desses programas, bem como acerca do panorama geral dos ODS. Optou-se por um levantamento qualitativo, no qual uma análise quantitativa das ações foi preterida em favor de um relato das principais ações de cada programa, sintetizando o conhecimento produzido e a relação com os ODS.

Com o objetivo de avaliar os principais temas abordados pelos programas, foi enviado um questionário eletrônico por meio da ferramenta *Google Forms* a todos os 140 docentes dos PPG que compõem o *Cluster 8*, obtendo retorno de 116 professores. O questionário apresenta perguntas, que solicitavam, por exemplo, a indicação do(s) ODS contemplado(s) em suas orientações em curso e aquelas concluídas nos últimos três anos e as principais palavras-chaves que identificavam suas áreas de atuação. Utilizando a mesma ferramenta eletrônica, também foram aplicados questionários entre os coordenadores dos PPG, de modo a obter informações sobre o alcance das ações dos programas, seus principais projetos, além dos pontos fortes apontados pelos PPG, visando o desenvolvimento dos ODS no ensino, pesquisa e extensão universitária. As respostas foram compiladas e os resultados explorados por meio da técnica de Nuvem de Palavras, com o uso da ferramenta online *WordArt*. Essa técnica gerou um quantitativo de palavras-chave, bem como as principais palavras que caracterizam os programas do *Cluster 8*. Os ODS mencionados pelos docentes dos PPG em suas atividades foram utilizados em um diagrama de rede bipartida que tem por objetivo ranquear os PPG de acordo com o número de conexões com os ODS. A rede bipartida foi implementada em planilha eletrônica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um dos resultados obtidos foi uma descrição dos pontos fortes relacionando os ODS com o ensino, pesquisa e extensão dos PPG (ver Figura 1). Dentre os pontos apresentados, destaca-se a realização de trabalhos interdisciplinares, incluindo atividades com a comunidade em questões socioambientais e as pesquisas com temas emergentes como as mudanças climáticas, a fome, entre outros. As ações afirmativas de permanência dos discentes, o intercâmbio e a inovação são pontos fortes observados pelos programas, bem como a qualificação dos serviços públicos, heterogeneidade e internacio-

nalização. Como destaque, os programas relatam o desenvolvimento de pesquisas vinculadas à sustentabilidade, envolvendo meio ambiente e sociedade; formação docente; os estudos sobre biodiversidade e o desenvolvimento tecnológico.



Figura 1 – Pontos fortes apontados pelos programas visando o desenvolvimento dos ODS no ensino, pesquisa e extensão universitária

Dentre os projetos de pesquisa e extensão, realizados pelos programas relacionados aos ODS, é possível destacar:

1) PPGCMT/UFC

- Programa Ecológico de Longa Duração da Costa Semiárida do Brasil (PELD CSB) – FUNCAP E CNPq;
- Estudo e monitoramento dos prováveis impactos sobre o meio ambiente, decorrentes da obra de engorda das praias do Meireles e Iracema, Fortaleza/Ceará;
- INCT de Transferência de Materiais na Interface Continente-Oceano;
- PRONEX-FUNCAP/CNPq: geodiversidades, interações e impactos socioambientais no sistema praia-plataforma da costa oeste do estado do Ceará;
- CNPq: Universidade Azul na costa semiárida: divulgação científica e educação oceânica na Década dos Oceanos.

2) PPGCTA/UPE

- Fortalecimento do polo industrial de Pernambuco;
- Biotecnologias para o desenvolvimento do semiárido pernambucano.

3) PPGCiAC/UFRJ

- Diagnóstico molecular da Covid-19 e análise de genoma viral de SARS-COV-2 no município de Macaé;
- FUNBIO: Multipesca: ciência para a sustentabilidade da pesca, pescado e pescadores do Rio de Janeiro;
- Programa Ecológico de Longa Duração (PELD/CNPq): Restingas e Lagoas Costeiras do Norte Fluminense;
- UTFORSK: NorBra2025: One health perspective, a key for sustainable future.

4) PPGTA/UFF

- Redução de N-amoniaco em efluente industrial com o uso de biochar de alface d'água;
- Síntese de Zeólitas NaY na Remoção de Metais Cd^{2+} , Ni^{2+} e Cu^{2+} em Áreas de Disposição de Resíduos Sólidos da cidade de Angra dos Reis;
- Análise da serrapilheira em áreas de mata ciliar na ARIE Floresta da Cicuta;
- Avaliação de resíduo oriundo de ETE e resíduos industriais como condicionadores de solo e sua influência nas propriedades químicas do solo;
- Tratamento de efluentes industriais por células a combustível microbianas;
- O projeto de concessão de serviços do Parque Nacional do Itatiaia à iniciativa privada: uma avaliação crítica à luz de pensadores da ética e do direito ambiental;
- Análise da percepção dos gestores das Unidades de Conservação Federais diante da temática das Invasões Biológicas.

5) PPGEA/FURB

- Tecnologias inovativas para a sustentabilidade do saneamento básico em Santa Catarina;
- Tratamento de lodo de indústria têxtil e valorização energética;
- Inventário florístico florestal do estado de Santa Catarina (financiadas pela FAPESC);

- Mudanças climáticas e seus efeitos sobre o regime hídrico, eventos hidrológicos extremos e a qualidade das águas no sul do Brasil;
- Sistema de informações sobre a biodiversidade brasileira (SIB-BR);
- Programa cidadania pela água no Vale do Itajaí.

6) PPG-ProASD/UFRJ

- Apoio ao NUPEM UFRJ-Macaé para implementação de um laboratório de campanha para testagem e pesquisa do Covid-19;
- Impactos da mudança no uso dos solos na disponibilidade hídrica, biodiversidade e saúde da família;
- PELD/CNPq (Programa Ecológico de Longa Duração): Restingas e Lagoas Costeiras no Norte Fluminense.

O impacto social das ações relacionadas aos ODS está relacionado à proposição de políticas públicas, ações em escolas, economia circular, proteção da água, entre outros (Figura 2).



Figura 2 – Impacto social das ações realizadas pelos programas relacionados aos ODS

Essa análise também foi realizada pela metodologia de nuvem de palavras, que identificou 113 respondentes e palavras-chave como educação, saúde, sustentabilidade, oceanos, clima, poluição, agricultura, economia, indicando a diversidade de temas abordados pelos programas como foco nas ODS (Figura 3).

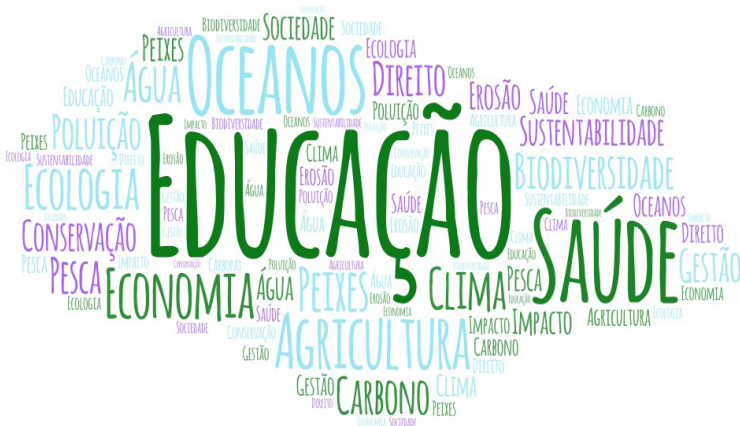


Figura 3 – Nuvem de palavras relacionadas às ações realizadas pelos programas associados aos ODS

Diante das respostas docentes dos PPG ao questionário sobre as atividades vinculadas aos ODS, uma matriz de dados foi criada contendo os 17 ODS nas colunas e os seis PPG do *Cluster 8* nas linhas. Para mensurar a representatividade de cada ODS para cada PPG procedeu-se da seguinte forma: primeiramente, o somatório das menções a cada ODS foi ponderado pelo número de docentes. Em seguida, o valor ponderado de um dado ODS foi ponderado pelo somatório dos valores ponderados de todos os ODS. Assim, obteve-se a representatividade de cada ODS dentro de cada PPG. Em seguida, os ODS foram ranqueados de forma decrescente de acordo com sua representatividade em todos os PPG e os PPG foram ranqueados de forma decrescente de acordo com sua representatividade em todos os ODS. Para a configuração da teia bipartite, o PPG com o maior número de ODS contemplados em suas ações e o ODS que é contemplado pelo maior número de PPG são posicionados

na posição superior das colunas esquerda e direita, respectivamente. Adicionalmente, uma linha conecta cada ODS a todos os PPG que o contemplam. Essa metodologia evidenciou que o PPG-ProASD contempla todos os 17 ODS, enquanto o PPG-EA contempla 10 ODS. Interessantemente, nove dos 17 ODS são contemplados pela totalidade dos PPG, sendo eles os ODS 2, 3, 6, 9, 11, 12, 13, 14 e 15. O ODS 6 (Água Potável e saneamento) é aquele contemplado pelo maior número de PPG em suas ações, enquanto o ODS 16 (Paz, justiça e instituições eficazes) é aquele contemplado apenas pelo PPG-ProASD (Figura 4).

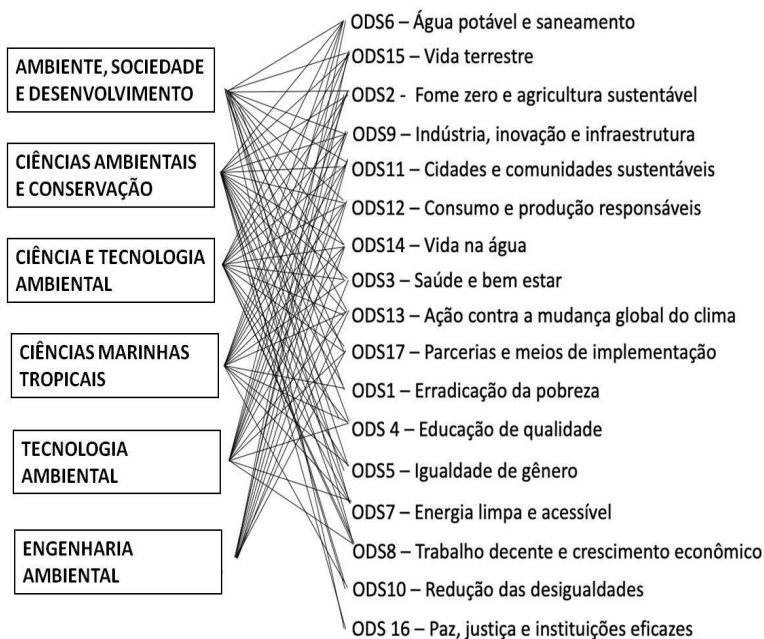


Figura 4 – Matriz de agrupamento dos programas aos ODS no qual as atividades estão vinculadas

Como plano de trabalho, as principais potencialidades dos programas em relação aos ODS 6, 11, 13, 14 e 15 foram identificadas, enquanto, da mesma forma, apontamos a necessidade em realizar

esforços para abordar os ODS 5, 8, 10 e 16 pela prospecção de parcerias como disciplinas e seminários integradores entre os programas e o estímulo a coordinações com especialistas desses ODS (Figura 5).



Figura 5 – Potencialidade e necessidade de prospecção de parcerias para o desenvolvimento dos ODS pelos Programas

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas últimas décadas o desenvolvimento sustentável tornou-se temática central nos mais diversos meios, perpassando pelo debate econômico, social e político, no campo público e privado, trazendo à tona a preocupação sobre a importância de fomentar um desenvolvimento que seja capaz de suprir as necessidades da geração atual e que ao mesmo tempo as gerações futuras tenham igual possibilidade (MATOS, 2022).

Sob esse contexto, acordos internacionais, como o que resultou nos 17 ODS, foram desenvolvidos com o objetivo de fomentar instrumentos legais que associam o desenvolvimento sustentável enquanto tema transversal nas políticas públicas que, direta ou indiretamente, colocasse em evidência a urgência de projetar compro-

missos em que o poder público e a coletividade sejam responsáveis por um planeta mais saudável. Sob essa égide, os PPG do campo das Ciências Ambientais apresentam como principal desafio na presente década atender o alcance dos 17 ODS, tanto nas pesquisas ora desenvolvidas, como também na práxis de seus planos estratégicos, ações e metas.

Na presente investigação foi possível notar uma significativa capilaridade dos ODS nos PPG investigados. Contudo, desafios são notados. Assim, para a ampliação do alcance dos PPG, novos fluxos administrativos, como o estímulo por parte das coordenações de curso na inserção dos ODS nos resumos das teses e dissertações, como o compartilhamento de disciplinas que envolvam assuntos transversais aos ODS menos notados nesse levantamento são apontados como práticas que poderão potencializar os presentes programas na vanguarda dos debates sobre o desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – CAPES. **Resultado da Avaliação Quadrienal 2017-2020**. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/avaliacao/avaliacao-quadrienal/>. Acesso em: 10 abr. 2023.

MATOS, F. O. **A Agenda 2030 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: desafios para o Plano de Desenvolvimento Institucional da Universidade Federal do Ceará**. Monografia (Especialização em Gestão Universitária) – Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade, Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2022. 23p.

SAMPAIO, C. A. C.; KNISS, C. T.; CORBARI, S. D.; PHILLIPI JR, A.; SOBRAL, M. C. M. Contribuição da pós-graduação brasileira em Ciências Ambientais na implementação da Agenda 2030. **Revista NUPEM**, v. 12, n. 27, p. 277-299, 2020. <https://doi.org/10.33871/nupem.2020.12.27.277-299>.

Avanços e desafios da pós-graduação em Ciências Ambientais: vinculações e aderências à Agenda 2030



[Cluster 9]

Viviane Souza do Amaral (UFRN)
Cibele Soares Pontes (UFRN)
Tania Pereira Christopoulos (USP)
Sonia Regina Paulino (USP)
João Carlos Nabout (UEG)
Leandro Bezerra de Lima (UERN)
Fabricio Moreira Sobreira (IFC)
Carlos Eduardo S. C. P. da Cunha (UVA)
Gesinaldo Ataíde Cândido (UFCEG)

12

INTRODUÇÃO

Um dos maiores desafios da sociedade na contemporaneidade reporta-se ao alcance do desenvolvimento sustentável a partir de um contexto de heterogeneidade e assimetria individuais, coletivas

e institucionais, com implicações nefastas para a sociedade como um todo. Tais implicações, são relacionadas à concentração de riqueza e desigualdades sociais, ao fenômeno das mudanças climáticas e suas consequências específicas relacionadas à alimentação, acesso e formas de utilização dos recursos hídricos e a uma sociedade cada vez mais individualista e consumista, na qual o valor social preponderante tem sido cada vez mais de ordem econômica e de produção e consumo.

Nesse contexto, é que diversos autores e instituições começaram a buscar propostas de soluções para essa situação, numa perspectiva da pós-modernidade, em contraponto ao paradigma social dominante, caracterizado pela visão antropocêntrica plena; visão excessivamente otimista da tecnologia e de recursos naturais ilimitados para atender aos interesses e objetivos do ser humano. Surge então o conceito de desenvolvimento sustentável, em meados dos anos 70 do século passado. Em seguida, produz-se uma série de estudos e pesquisas, que geraram muitas publicações relacionadas e, são realizados grandes eventos, em especial, a Rio 92, na qual foi referendada a necessidade da consolidação dos indicadores de sustentabilidade como instrumento para análise dos modelos de desenvolvimento criados e implementados.

Mais recentemente, foi aprovado o documento “*Transformando o Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*”, contemplando o legado dos *Objetivos de Desenvolvimento do Milênio* e buscando tomar medidas ousadas e transformadoras para inserir o mundo em um caminho sustentável e resiliente com seus novos 17 objetivos globais e 169 metas (ONU, 2015). Para Veiga (2015), a *Agenda 2030* deve ser vista como o avanço cognitivo mais importante do longo processo institucional iniciado trinta anos antes com o relatório *Nosso Futuro Comum*. Revertendo o lado abstrato da noção de “Desenvolvimento Sustentável”, os ODS promovem uma real aproximação das governanças do “Desenvolvimento” e do “Meio Ambiente”, que permaneciam demasiadamente autônomas e distantes desde 1972. A partir da proposição da *Agenda 2030* e o alcance dos seus objetivos, fica estabelecido um grande desafio para a sociedade, no sentido da busca de maior homogeneidade e simetria entre os diversos atores sociais e institucionais e, por conseguinte, a mudança de primazia das questões de ordem econômica, distribuindo-a entre as dimensões do desenvolvimento sustentável, em especial, as dimensões social e ambiental.

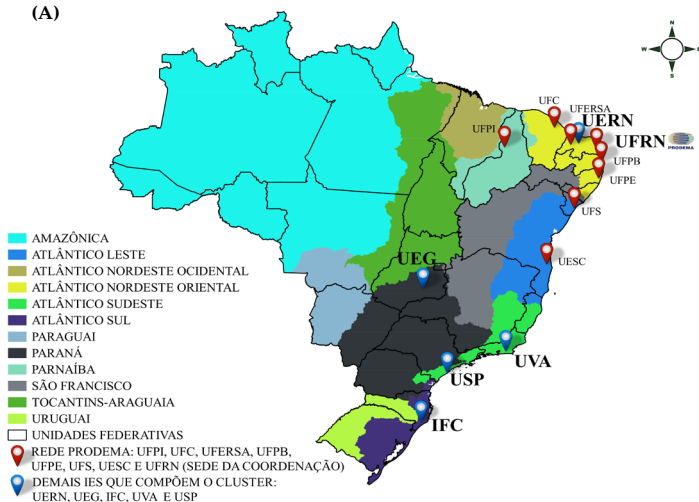
Nessa perspectiva é que um ator social adquire extrema importância, no caso, a academia e, em especial, as atividades de ensino, pesquisa e extensão das universidades onde um grande desafio se estabelece: como direcionar suas atividades vinculando-as aos objetivos, metas e indicadores constantes na Agenda 2030. Tal desafio se torna mais premente para as atividades desenvolvidas na pós-graduação e especificamente, para os programas de pós-graduação (PPG), que possuem áreas de concentração e linhas de pesquisa com maior aderência à Agenda 2030, como no caso, os programas vinculados à Área de Ciências Ambientais (CACiAmb) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Nesse sentido, a CACiAmb tem implementado uma série de ações no sentido de conscientizar e mobilizar seus programas vinculados para contribuírem no cumprimento do estabelecido na Agenda 2030. Entre tais ações, está a formação de “*Clusters* Temáticos” para explorar avanços, desafios e similaridades dos PPG vinculados à CACiAmb.

A partir dessas considerações, o objetivo deste capítulo é analisar os avanços e desafios dos PPG vinculados à CACiAmb, considerando suas diferenças e similaridades, seus destaques em ensino, pesquisa e extensão, bem como, seus impactos sociais e avanços e desafios vinculados à Agenda 2030. Em termos metodológicos, trata-se de um estudo descritivo e exploratório, utilizando dados secundários dos PPG e a percepção das coordenações dos PPG pesquisados. Além desse conteúdo introdutório, o capítulo está assim estruturado: uma breve caracterização dos PPG que compõem o *Cluster* Temático 9, os destaques em ensino, pesquisa e extensão de cada PPG, assim como, seus impactos sociais e avanços e desafios.

BALANÇO DO CLUSTER 9

Considerando o objetivo proposto para o capítulo, foi selecionado um conjunto de PPG vinculados à CACiAmb da CAPES, de diversas regiões do país e com histórico, contextos e contingências diferenciados para análise. Vide mapas da Figura 1.

(A)



(B)

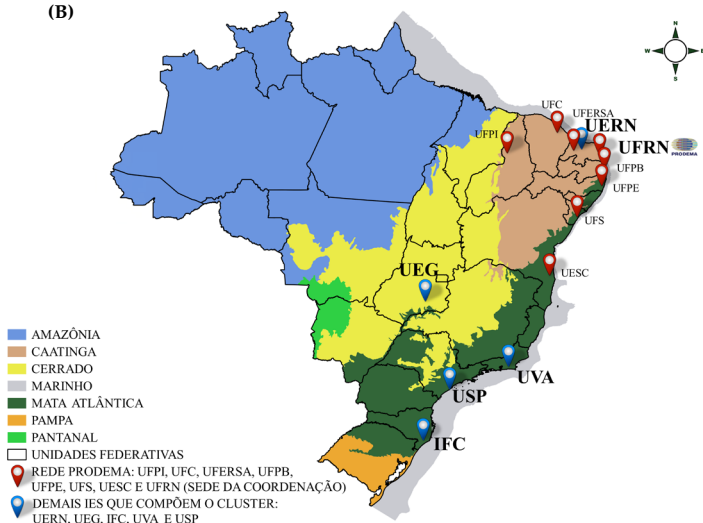


Figura 1– Biomas (A) e Macrorregiões Hidrogeográficas (B) onde as IES participantes do *Cluster 9* estão localizadas

O *Cluster 9*, apesar de possuir PPG situados em diferentes biomas e macrorregiões hidrogeográficas, o que acaba determinan-

do a temática central dos projetos desenvolvidos, apresenta como objetivo comum a aderência e incorporação dos ODS nas atividades de ensino, pesquisa e extensão, tendo como destaque as dimensões social e ambiental, como poderemos ver a seguir.

APRESENTAÇÃO DO *CLUSTER* TEMÁTICO 9

1) Desenvolvimento e Meio Ambiente – Doutorado Acadêmico em Rede, Nota 5, Região Nordeste

O curso de Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente é formado por uma Associação ampla em Rede [Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Universidade Federal do Piauí (UFPI), Universidade Federal do Ceará (UFC), Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Universidade Federal de Sergipe (UFS), Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)], por meio da integração das competências de oito instituições de ensino superior (IES) públicas nordestinas, autodenominados conjuntamente de Rede PRODEMA. A coordenação da rede é assumida de forma cíclica e sequencial e encontra-se atualmente (2023) com a UFRN. O Programa tem 12 anos de existência e está classificado com nota 5 pela CAPES. Atualmente a Rede conta com um corpo docente composto de 56 professores permanentes, 25 colaboradores e dois visitantes, com diferentes formações, o que caracteriza a natureza interdisciplinar da Rede.

O corpo discente atual é formado por 272 doutorandos com distintas formações, áreas de atuação e origens, tanto do Nordeste, quanto de outras regiões brasileiras. Cada uma destas IES conta com níveis de competência quanto ao ensino, pesquisa e extensão, considerando-se inclusive as experiências acumuladas nos Mestrados da “Rede PRODEMA”, com áreas de concentração em Desenvolvimento e Meio Ambiente. O conjunto das ações planejadas que envolvem a estrutura curricular do curso, a execução de projetos de cada IES participante e o esforço acadêmico compartilhado para a oferta de disciplinas e orientações acadêmicas, constitui um modelo de pós-graduação que assegura, para sua consecução, a mobilidade acadêmica de discentes e docentes. Esta mobilidade é bastante relevante para

potencializar as capacidades instaladas, facilitar a interlocução e possibilitar diferentes parcerias na discussão e equacionamento dos problemas socioambientais, por meio de pesquisas interdisciplinares. A Rede PRODEMA tem como missão atender à necessidade premente de qualificação de recursos humanos em nível de Doutorado, capacitados a investigar, compreender e proporcionar o equacionamento da complexa inter-relação sociedade/desenvolvimento/meio ambiente, produzindo conhecimentos científicos, com base interdisciplinar e complementaridade interinstitucional, direcionados principalmente para o desenvolvimento sustentável do Nordeste brasileiro.

2) Sustentabilidade – USP, Mestrado e Doutorado Acadêmicos, Nota 4, Região Sudeste

O segundo programa que compõe o *Cluster*, é o PPG em Sustentabilidade (PPGSUS) criado na Escola de Artes, Ciências e Humanidades, da Universidade de São Paulo (USP). O PPGSUS tem o objetivo de fomentar a produção científica, a inovação tecnológica e a formação de recursos humanos nos níveis de Mestrado e de Doutorado, sob o foco interdisciplinar, voltado à produção de conhecimentos teóricos, metodológicos e empíricos e ao desenvolvimento de competências e habilidades necessárias à construção e ao avanço de uma agenda da sustentabilidade. Completou 10 anos de existência no ano de 2022, com classificação nota 4 pela CAPES, e tem o corpo docente diverso formado por 24 professores permanentes: cinco têm formação em Ciências Exatas, três em Ciências da Terra, sete em Ciências Biológicas, dois em Engenharia, dois em Ciências Agrárias, cinco em Ciências Sociais Aplicadas e um em Ciências Humanas. O corpo discente tem 106 alunos, tanto da região Sudeste quanto de outras regiões do país, bem como de outros países (Peru, Colômbia, México e Uruguai). A atuação do PPGSUS está inserida em ação institucional relevante de desconcentração rumo as áreas de vulnerabilidade social e ambiental na Zona Leste da megalópole de São Paulo. Os principais pontos fortes do PPGSUS são: coerência, consistência, abrangência das linhas de pesquisa e dos projetos desenvolvidos; interdisciplinaridade; contribuição social e tecnológica para com a sociedade; e internacionalização.

3) Recursos Naturais do Cerrado (RENAC-UEG), Mestrado Acadêmico, Nota 5, Região Centro-Oeste

O PPG em Recursos Naturais do Cerrado é um programa acadêmico da Universidade Estadual de Goiás (UEG) e tem como objetivo geral formar recursos humanos altamente qualificados e com uma visão interdisciplinar para as questões ambientais do Cerrado, bem como capacitar esses profissionais para atuarem no magistério e nas empresas. Desde a criação em 2012, o RENAC possui uma área de concentração com duas linhas de pesquisa. A formação dessa área de concentração e das duas linhas é pautada no objetivo e atuação acadêmica do RENAC. O diversificado corpo docente e discente do RENAC desenvolve suas pesquisas em diferentes regiões do Cerrado, possibilitando assim a capilarização espacial na produção do conhecimento, etapa primordial no enfrentamento dos desafios ambientais a que o bioma está exposto. As pesquisas desenvolvidas no programa compreendem diferentes escalas espaciais (local e regional) e compartimentos ambientais (meio físico, biológico e social), bem como suas interações. O Programa conta com duas linhas de pesquisa: (i) “impactos ambientais nos recursos naturais” e (ii) “produtos e processos ambientais”. A primeira possibilita o desenvolvimento de estratégias de detecção e avaliação das consequências dos impactos das ações humanas nos recursos naturais em múltiplas escalas, destacando os aspectos físicos, químicos, moleculares, celulares, ecológicos, humano e socioeconômicos. A segunda busca inspiração nos recursos naturais do Cerrado para o desenvolvimento de produtos e processos que possibilitem desenvolvimento econômico, social e ambiental, com especial atenção à sustentabilidade dos recursos naturais e dos povos tradicionais do Cerrado. Atualmente o PPG RENAC conta com 20 docentes permanentes e dois docentes colaboradores e, ainda, com 84 discentes, sendo 44 de doutorado e 40 de mestrado.

4) Ciências Naturais – UERN, Mestrado Acadêmico, Nota 4, Região Nordeste

O PPG em Ciências Naturais da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN), implantado em 2011, atualmente conta com 14 docentes e 34 mestrandos regularmente matricula-

dos. O PPGCN tem como objetivo promover a formação de profissionais com competência para desenvolver atividades científico-tecnológicas interdisciplinares na área de Recursos Naturais, com ênfase nas potencialidades regionais, visando o uso sustentável e a sua preservação. O PPGCN aborda estudos interdisciplinares de diagnóstico e conservação ambiental, e de desenvolvimento e aplicação de tecnologias ambientais, abrangendo os recursos hídricos, edáficos, biológicos e minerais, bem como sua relação com o homem. Diante destas duas perspectivas se centralizam as linhas de pesquisa: Diagnóstico e Conservação Ambiental; e Tecnologia Ambiental. A primeira versa sobre estudos de diagnóstico e monitoramento dos recursos naturais, e avaliação dos efeitos causados pela atividade humana sobre o ambiente, gerando dados que subsidiarão a sua recuperação e uso sustentável. A segunda linha engloba o estudo e o desenvolvimento de tecnologias ambientais que possam ser utilizadas no diagnóstico e monitoramento ambiental, nas práticas de conservação e na aplicabilidade sustentável dos recursos naturais, bem como elaboração de biocombustíveis a partir de catalisadores desenvolvidos e aplicados com menores impactos ambientais, elaboração de fitoterápicos e protótipos moleculares com atividades biológicas e desenvolvimento de processos para tratamento de água. O Programa está inserido no interior do estado do Rio Grande do Norte, uma região semiárida do Nordeste que apresenta grandes disparidades socioeconômicas e intensa vulnerabilidade socioambiental. Deste modo, a importância desse Programa para a região e a credibilidade dos docentes é atestada pela participação de seus docentes/egressos em várias atividades no Estado, como conselhos de meio ambiente, comitês de bacia hidrográfica, associações não governamentais, projetos de extensão junto às comunidades locais, programa de televisão, comissões junto ao governo do estado e na formação de professores da educação básica.

5) Ciências do Meio Ambiente – UVA, Mestrado Profissional, Nota 3, Região Sudeste

Já o Curso de Mestrado Profissional em Ciências do Meio Ambiente (MPCMA) da Universidade Veiga de Almeida (UVA) teve o seu início em 2013, com o objetivo de formar e capacitar profissio-

nais de diferentes setores com competências e habilidades para o exercício da prática profissional avançada nos diferentes segmentos do setor socioambiental. O curso, classificado com nota 3 pela CAPES (2013-2017) está localizado na UVA, no campus Tijuca da cidade do Rio de Janeiro e possui a abrangência de sua área de atuação majoritariamente nos municípios do estado do Rio de Janeiro. O corpo docente do curso conta com 12 membros permanentes de diferentes formações e áreas de atuação, de modo a melhor atender as distintas demandas das Ciências Ambientais. Quanto ao corpo discente, por se tratar de um Mestrado de modalidade profissional, a sua grande maioria é de profissionais das mais diversas áreas do conhecimento e que já possuem uma atuação no mercado. Os discentes são majoritariamente pertencentes ao estado do Rio de Janeiro, sobretudo aos municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro e da Região dos Lagos. O campus sede da UVA está imerso em área de Mata Atlântica, que figura entre os cinco primeiros biomas no ranking dos *hotspots* de biodiversidade (áreas com grande endemismo que apresentam alto grau de ameaça). As ameaças ao bioma estão associadas, entre outras, às práticas de uso e manejo predatórios do solo e da água, ao desmatamento intensivo e à ocupação desordenada. Não obstante a esse cenário, em suas cercanias são encontradas inúmeras Unidades de Conservação das esferas Federal, Estadual, Municipal e Privadas, que são a base para a manutenção dessa diversidade biológica e dos cenários fundamentais para consolidação da linha de pesquisa em Conservação da Biodiversidade proposta neste Programa de Mestrado Profissional em Ciências do Meio Ambiente. Tais características constituem-se em importantes indicadores para a política de aprimoramento constante e de expansão das atividades educacionais, científicas e extensionistas da UVA, como forma de proporcionar a integração permanente entre a Universidade e a Sociedade.

6) Tecnologia e Ambiente – IFC, Mestrado Profissional, Nota 3, Região Sul

O PPG em Tecnologia e Ambiente (PPGTA) é um curso de Mestrado Profissional da rede federal de ensino que atua de modo abrangente e transdisciplinar na CACiAmb. Objetiva formar profissionais capazes de compreender e promover o desenvolvimento

sustentável em suas áreas de atuação, por meio do estudo interdisciplinar de técnicas, processos e temáticas que atendam às demandas regionais, estaduais e/ou globais para o alcance da sustentabilidade. O curso iniciou em 2019 e localiza-se no Instituto Federal Catarinense (IFC) – Campus Araquari, em Santa Catarina. No quadriênio 2017-2020, com dois anos de funcionamento, está classificado com nota 3 na avaliação da CAPES. O corpo docente é de composição multidisciplinar, com formação nas áreas de química, física, biologia, geografia, sociologia e ciências agrárias. O curso é composto por 15 docentes permanentes e três colaboradores e cerca de 50 estudantes regulares. Destaca-se entre suas características, a pesquisa e inovação predominantemente aplicada à resolução de problemas da sociedade, com a qual possui alto engajamento por meio das instituições públicas e privadas das quais derivam os discentes. Esses são provenientes da região Norte catarinense e alguns de territórios mais distantes, como o estado do Amazonas.

DESTAQUES EM ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO RELACIONADOS AOS ODS

As IES que constituem este *Cluster* possuem um corpo docente com formação, qualificação e atuações diversificadas, experiências em temáticas relevantes para a construção da interdisciplinaridade, além de infraestruturas suficientes para sustentar o ensino, pesquisa e extensão. Os projetos desenvolvidos consistem em alternativa sustentável para produzir ciência de qualidade, alicerçada na interdisciplinaridade e em prol do equacionamento dos problemas socioambientais, especialmente nas Regiões que abrangem os biomas do Cerrado e da Mata Atlântica.

Considerando a aderência à Agenda 2030, estes PPG têm prioridades diferentes com relação às suas contribuições científicas para o cumprimento dos ODS. Isto pode ser justificado pelo fato de que as IES estão localizadas geograficamente em condições socioambientais e edafoclimáticas diversas no território brasileiro e, provavelmente, impõem demandas científicas para solucionar problemas locais dentro de diversos contextos sociais, ambientais e econômicos, como pode ser observado a seguir.

Desenvolvimento e Meio Ambiente – Doutorados Acadêmicos em Rede (UFRN, UFPI, UFC, UFRSA, UFPB, UFPE, UFS, UESC)

A Rede em Desenvolvimento e Meio Ambiente busca dialogar com os ODS por meio da formação dos recursos humanos e, principalmente, nas produções científicas e tecnológicas ligadas às três linhas de pesquisas. De fato, o núcleo permanente do Programa, além de estar adequado às linhas, tem priorizado, expressivamente, em suas atividades de ensino, pesquisa e extensão, investir em projetos nas dimensões social (Erradicação da pobreza – ODS 1, Fome zero e Agricultura sustentável – ODS 2, Saúde e Bem-estar – ODS 3, Educação de Qualidade – ODS 4, Igualdade de Gênero – ODS 5 e Redução das Desigualdades – ODS 10) e ambiental (Água Potável e Saneamento – ODS 6, Energia Acessível e Limpa – ODS 7, Consumo e Produção responsáveis – ODS 12, Ação contra a Mudança Global do Clima – ODS 13, Vida na Água – ODS 14 e Vida Terrestre – ODS 15), que é decorrente da natureza da Rede. Entretanto, indiretamente, os projetos desenvolvidos pelos docentes também contribuem nas dimensões econômica e institucional, especialmente o ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis). Neste sentido, destacam-se alguns destes projetos que mostram claramente a aderência à linha de pesquisa e o seu diálogo com os ODS:

Projeto de ensino – ODS 4: “Trajetórias formativas dos sujeitos no âmbito das ciências ambientais: reflexões teóricas, práticas e metodológicas”. Objetiva discutir a formação humana na perspectiva interdisciplinar permeando os campos do conhecimento com o desenvolvimento de projetos de pesquisa/ensino/extensão na possibilidade de construir conhecimento com base na problematização enquanto atitude pedagógica advindas dos anseios das comunidades. 19 produtos foram gerados a partir do desenvolvimento deste projeto, destacando o livro “Formação para a docência no ensino superior: o estágio docente na disciplina educação do campo”, a execução do “I Seminário de Educação a Distância: formas híbridas de ensinar e aprender na atualidade” e o artigo “Practical laboratory of nature teaching (PLANT) kit: o uso de materiais de baixo custo para o ensino de botânica”.

Projeto de Pesquisa – ODS 7: “Análise socioambiental da implantação de parques eólicos no Nordeste: perspectivas para a sustentabilidade da geração de energia renovável no Brasil”. O presente

projeto tem como objetivo analisar os impactos socioambientais da implantação de parques eólicos nos estados do Ceará e do Rio Grande do Norte, regiões de maior concentração de empreendimentos de energia eólica do Brasil, a partir da quantificação das mudanças das paisagens naturais e da percepção social de comunidades localizadas em municípios do Ceará e do Rio Grande do Norte. Para tanto, será utilizado como marco teórico à análise integrada das paisagens, com foco nas discussões ambientais e sociais. Os dados preliminares consistem em 36 produções que enfocam as políticas públicas e os impactos sociais e ambientais da implantação de parques eólicos no Brasil. Destaque para o artigo “Sustainability challenges of wind power deployment in coastal Ceará state, Brazil” e o livro “Enfrentar as mudanças climáticas: plano participativo de Icapuí”. Ressalta-se que com o desenvolvimento deste projeto será possível aprofundar as análises sob o prisma socioambiental da geração de energia eólica no Nordeste e fortalecer as parcerias com centros de pesquisa e difusão tecnológica do estado do Ceará (UFCA, IFCE, dentre outros) e de outros países (Texas A&M University/ EUA).

Projetos de Extensão – ODS 13: “Vulnerabilidade Socioambiental da Comunidade Quilombola do Imbé em Decorrencia da Seca no Município de Capoeiras-PE”: A comunidade Quilombola Imbé localizada no município de Capoeiras, Agreste Meridional de Pernambuco, vive em condições precárias de moradia, educação e saúde, e enfrenta o grande desastre da seca, cuja população encontra dificuldades em conseguir o essencial para sobrevivência: a água. Nessa região a ausência de políticas públicas e de uma infraestrutura de convivência com o clima semiárido tem sido a principal fonte de riscos a desastres há séculos, aumentando a vulnerabilidade da população. Dessa forma, o objetivo é determinar e avaliar a vulnerabilidade à seca, social, econômica e tecnológica na comunidade Quilombola Imbé, como também a relação homem-meio ambiente, visando ações e medidas de proteção frentes às vulnerabilidades e ao fenômeno da seca.

Os impactos sociais resultantes destes projetos permitem a sua inserção social e as interfaces com a educação básica contribuem para o desenvolvimento microrregional e regional, disseminando técnicas e conhecimentos que concorrem diretamente para os efeitos sociais e ambientais. O impacto educacional se dá pela contribuição para a melhoria do ensino básico, tanto fundamental quanto médio, além da graduação e da formação profissional, a partir de propostas

inovadoras de ensino, vinculadas às ações de pesquisa. O impacto se revela também pela formação de recursos humanos qualificados para diversas atividades civis e públicas, contribuindo assim para a redução da dívida social, ou para a formação de um público que faça uso dos recursos científicos, educativos e tecnológicos de maneira adequada (AMARAL; NAVONI; DIAS, 2021).

Sustentabilidade – USP, Mestrado e Doutorado Acadêmico

O PPG em Sustentabilidade (PPGSUS) dialoga com os ODS da Agenda 2030 por meio das vertentes: ensino, pesquisa e extensão, articuladas em projetos que integram docentes e discentes de duas linhas de pesquisas do Programa (Ciência e Tecnologia Ambiental – C&TA e Gestão Ambiental – GA). As narrativas de todos os projetos do PPGSUS têm sempre um fio condutor articulado ao tema Sustentabilidade e apresentam forte aderência aos ODS.

O projeto “Desenvolvimento de sistemas locais e descentralizados de esgotamento sanitário, com vistas ao tratamento de esgotos domésticos, próximos às fontes geradoras, com foco em empreendimentos habitacionais de interesse social” pertence à linha de C&TA do Programa. Este projeto faz parte da Rede Nacional de Tratamento de Esgotos Descentralizados (RENTED/FINEP), que teve o objetivo de desenvolver sistemas locais e descentralizados de manejo de águas residuárias de origem doméstica, incluindo aspectos de avaliação da sustentabilidade dos sistemas e de gerenciamento de subprodutos líquidos, sólidos e gasosos, sendo dividido em cinco subprojetos integrados, dos quais participaram 13 instituições (SANTOS, 2018).

Os temas abordados nos trabalhos realizados nas dimensões – ensino, pesquisa e extensão – evidenciam a grande contribuição para a implementação dos ODS 3, 6, 7, 11, e 15, enfatizando questões de saneamento e habitação. Dentre os produtos gerados, durante o projeto do PPGSUS no âmbito da RENTED e que contribuem para os referidos ODS, destacam-se um livro, cinco capítulos de livro, 11 artigos publicados em periódicos, materiais didáticos e instrucionais e a produção de material visual. Sublinhe-se o capítulo de livro publicado em 2019, com o título “Cidade ignorada: acesso aos serviços de esgotamento sanitário em assentamentos precários. Governança e titularidade no município de São Paulo.”

O segundo projeto destacado no quadriênio 2017-2020 é o “Políticas públicas de prevenção de resíduos: estudo de iniciativas nacionais e internacionais contra a perda e o desperdício de alimentos”. O projeto inclui a participação de uma docente, alunos de mestrado e doutorado. Sua proposta está centrada na identificação dos aspectos relativos à prevenção de resíduos, contemplados pela Política Nacional de Resíduos Sólidos e integra-se a políticas, programas e projetos no contexto brasileiro contra a perda e o desperdício de alimentos. Caracteriza-se como força impulsionadora para produção de pesquisa, com potencial como matriz sistêmica de políticas públicas em prevenção de resíduos e contribui com os ODS 1, 2, 10, 11, 12 e 17, por meio do desenvolvimento de produtos e da atuação de docentes e discentes nas dimensões pesquisa, ensino e extensão. Entre os produtos gerados, o projeto contribuiu para a publicação de sete artigos acadêmicos, um livro, quatro capítulos de livros, cursos de extensão, e criação de material didático instrucional. Cabe destaque ao artigo “Food rescue and donation in socio-environmental policies on tackling food loss and waste: a systematic review. Future Of Food-Journal On Food Agriculture And Society”.

O terceiro projeto destacado no quadriênio é o “Fundos de Impacto emergindo como campos organizacionais: análise dos papéis e perspectivas de gestores e usuários”. Vigente entre 2017 e 2019, teve como objetivo compreender o processo de formação e atuação de fundos de impacto no Brasil como um novo campo organizacional. Financiado pelo Banco Interamericano de Desenvolvimento e pelo Instituto de Cidadania Empresarial (ICE), integrou duas docentes, discentes de mestrado e graduação, além de docentes da Fundação Getúlio Vargas. O projeto tem aderência aos ODS 1, 2, 10, 11, 12 e 17, pois avalia e questiona a contribuição dos fundos de impacto para a erradicação da pobreza, viabilizando acesso aos recursos financeiros para empresas com foco socioambiental, para que sejam criados e fornecidos serviços para pessoas em situação de maior vulnerabilidade. A pesquisa ampliou a internacionalização do PPGSUs, com produção de artigos em parceria com a ULisboa e propiciou integração com outras universidades brasileiras, como PUC-RJ. Um capítulo de livro e artigos publicados, cursos de extensão com participação de professor lusófono, projetos de ensino e criação de material didático instrucional derivaram do projeto. Destacam-se os artigos científicos “Títulos de Impacto Social como Política Pública: Panorama Internacional e Contribuições para a Im-

plementação no Brasil” e “An ecosystem for social entrepreneurship and innovation: How the State integrates actors for developing Impact investing in Portugal”.

Recursos Naturais do Cerrado (RENAC-UEG), Mestrado e Doutorado Acadêmico

O RENAC possui atualmente 51 projetos, distribuídos em 39 projetos de pesquisa, oito de extensão, dois interinstitucionais e dois projetos de gestão FINEP em andamento. Atualmente o PPG RENAC conta com 20 professores permanentes e dois professores colaboradores, e ainda com 135 egressos e 84 discentes, sendo 44 de doutorado e 40 do mestrado. Os projetos desenvolvidos no PPG possuem inserção nos ODS da Agenda 2030. A temática dos ODS tem sido sistematicamente discutida no PPG, principalmente durante os seminários anuais dos alunos. A importância dos ODS para o PPG RENAC fica evidente nos últimos projetos estruturantes aprovados nos editais da CAPES. Por exemplo, no edital PDPG Emergencial de Consolidação Estratégica dos PPG *stricto sensu* acadêmicos, o PPG RENAC aprovou um projeto intitulado “Recursos Naturais do Cerrado: formação de pesquisadores e objetivos da agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável do Cerrado”. Além desse projeto, os vários projetos dos discentes e docentes do RENAC tem alinhamento com as ODS, exemplificados e sintetizados a seguir.

Projeto de Extensão – ODS 1, 2 e 12: Alguns dos projetos desenvolvidos no PPG RENAC envolvem a formação de produtores camponeses, buscando qualificar e ampliar uma produção sustentável. São produzidos diversos cursos e ainda o envolvimento da comunidade local. Um exemplo é o projeto coordenado pelo professor Murilo Mendonça intitulado “Agroecologia e campesinato: processo participativo de formação para produtores camponeses do município de Goiás-GO”. Esse projeto já existe há cinco anos e além de promover melhorias locais, envolve a participação de discentes do RENAC. Dessa forma, amplia-se a formação de recursos humanos conscientes e interessados em atividades de ensino, pesquisa e extensão.

Projeto de Pesquisa – ODS 4 e 9: Uma das linhas de pesquisa do RENAC é com foco em produtos e processos ambientes. Portanto, parte de suas pesquisas está destinada a descrever poten-

ciais produtos ambientais, de forma a reduzir impactos ambientais e promover inovação. Esse é o caso de projetos que utilizam recursos naturais para o manejo de pragas. Como exemplo, os projetos intitulados “Modelos Moleculares de Bioprodutos e seus Impactos ambientais” e ainda “Desenvolvimento de alternativas obtidas de produtos-naturais para o auxílio no controle da lagarta *Helicoverpa armigera* em culturas de soja e tomate no estado de Goiás” contribuem para esses ODS. Além disso, na linha de pesquisa de produtos e processos ambientais, há também uma vocação dos docentes e discentes para a atuação na educação científica. Essa atuação contribuirá com o ODS de educação de qualidade. Esse é o caso de projetos como “Todo dia é dia de Ciência: aproximação universidade escola na promoção da ambiência investigativa”.

Projetos de pesquisa – ODS 14 e 15: O PPG RENAC possui uma linha de pesquisa denominada Impactos nos Recursos Naturais, e grande parte das pesquisas nessa linha estão associadas a impactos na biodiversidade terrestre e aquática. As medidas de impacto na biodiversidade têm sido feitas usando diferentes técnicas (e.g. modelos, pesquisas empíricas, experimentos) e em diferentes escalas espaciais. Esses são os casos dos projetos que avaliam impactos das mudanças climáticas sobre a biodiversidade, e pesquisas que integrem os componentes biológicos, geofísicos e sociais, como é o caso do projeto “Biodiversidade de ecossistemas aquáticos: Ecologia e Sensoriamento Remoto integrados para conservação de ambientes aquáticos do Estado de Goiás”. Destaca-se também o projeto “INOVÁGUA – Rede de colaboração em pesquisa e formação de recursos humanos para inovação no controle e monitoramento da qualidade da água”. Esse projeto foi aprovado no Edital 01/2019 CNPq de Apoio à Formação de Doutores em Áreas Estratégicas. Nesse edital, o RENAC foi contemplado com quatro bolsas de doutorado, e desenvolverá suas pesquisas em parcerias com PPG de excelência. Os PPG envolvidos são Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais da Universidade Estadual de Maringá (UEM) e PPG de Ecologia e Conservação da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). As pesquisas associadas a esse projeto envolvem a realização de estudos experimentais e observacionais relacionados com o desenvolvimento de estratégias para o diagnóstico e monitoramento da qualidade da água; promoção da melhoria da qualidade da água por intermédio da biodiversidade (por ex. remoção de nutrientes por processos biológicos).

Ciências Naturais – UERN, Mestrado Acadêmico

O Programa opera ativamente no processo de disseminação das informações e conhecimentos científicos e tecnológicos básicos para alunos do ensino básico, para que novas atitudes, habilidades e valores necessários à educação científica e tecnológica destes estudantes sejam desenvolvidos, assim como a atualização de seus professores.

Projeto de Ensino – ODS 4: “Ensino de Qualidade: Fanáticos da Química”, coordenado por docentes do PPGCN, tem forte interação com a educação básica, divulgando a educação ambiental e científica na construção de saberes e exercício da cidadania em Mossoró-RN e cidades vizinha no interior do Rio Grande do Norte, bem como em eventos nacionais e internacionais por meio de produção e divulgação de vídeos, apresentação de peças teatrais em escolas do ensino fundamental e médio.

Projeto de extensão – ODS 6, 11, 14 e 15: “Planejamento Ambiental na Bacia Hidrográfica do rio Apodi-Mossoró”, analisa o desenvolvimento sustentável da bacia localizada na região Oeste do estado do Rio Grande do Norte (RN). Aborda a problemática: como as informações referentes à análise dos sistemas ambientais e os indicadores de gestão ambiental local, podem ser analisadas e confrontadas e contribuir para a construção de um Plano de Desenvolvimento Sustentável para a referida bacia. Assim, o projeto reúne ações de pesquisa e extensão de forma a integrar diferentes Instituições como a UERN, UFRSA, o Comitê de Bacia do Rio Apodi-Mossoró, o Instituto de Gestão das Águas do RN (IGARN) e a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH). Foram resultados diretos do projeto até agora: o relatório do subprojeto “Plantadores de Água” que identificou e caracterizou 50 nascentes na bacia do rio Apodi- Mossoró; o III Encontro Estadual de Comitês de Bacias Hidrográficas do RN realizado em outubro de 2020; A publicação do livro: Rio Apodi-Mossoró, meio ambiente e planejamento publicado em 2021.

Projeto de Pesquisa – ODS7, 9, 11, 12 e 13: “Zeólitas a serviço de uma Energia Renovável - Zeólitas Verdes: Catalisadores eco-friendly”, em colaboração entre o Brasil e a França, visa a busca de soluções tecnológicas para a problemática energética através do uso de zeólitas hierarquizadas como catalisadores na obtenção de fontes renováveis para produção de combustíveis e moléculas plataforma.

Esse projeto visa o intercâmbio de professores e discentes da UERN, UFRN – Brasil e professores da Université de Poitiers – França. O projeto foi aprovado no COFECUB – CAPES, tendo como IES participante do Brasil a UFRN, UERN, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e Université de Poitiers da França.

Ciências do Meio Ambiente – UVA, Mestrado Profissional

O Mestrado Profissional em Ciências do Meio Ambiente (MPCMA), da UVA, promove a sua inserção social por meio de um campo interdisciplinar e multidisciplinar, destacando-se nessa área a confluência de projetos de pesquisa associados a projetos de mestrado, de iniciação científica e de extensão acadêmica, sendo, neste caso, as pesquisas interativas e geradoras de níveis complementares de levantamento e produção de dados. Também no curso priorizam os projetos de extensão direcionados por questões de inserção social ampla, com a possibilidade de gerar campo de trabalho acadêmico profissional em concordância com outros projetos do Mestrado. Abaixo são relatados os projetos de pesquisa de destaque.

Projeto 1 – ODS 3, 11, 13 e 17: “Contribuição das diferentes fontes de emissão para a formação do ozônio troposférico na Região Metropolitana do Rio de Janeiro”. Dentre os poluentes atmosféricos urbanos, o ozônio troposférico é um dos de maior interesse e alvo de pesquisas em todo o mundo, tanto pela complexidade de seu processo de formação, quanto pelas consequências diretas da exposição da população às altas concentrações deste poluente, que quando próximo à superfície, pode provocar irritação nos olhos e nas vias respiratórias, além de efeitos prejudiciais ao sistema respiratório, cardiovascular e nervoso, entre outros danos à vida humana e outras espécies. Desta forma, compreender a formação de ozônio em um cenário urbano, com uma matriz diversa de emissões, resulta em um grande desafio devido à necessidade de estudo e correlação de diversos parâmetros, sendo esse o principal objetivo desse projeto, permitindo ainda a possibilidade de compartilhamento dos dados a serem obtidos com os órgãos ambientais regionais.

Projeto 2: “Panorama do atropelamento de fauna silvestre no estado do Rio de Janeiro”. O objetivo deste projeto é obter um panorama do atropelamento de fauna silvestre no estado do Rio de Janeiro. Através deste panorama, os resultados podem auxiliar nos

planos de manejo das UCs, na revisão da lista de espécies ameaçadas do estado do Rio de Janeiro, na gestão pública de fauna do estado, além de apontar locais onde a mitigação se faz necessária. Para mitigação do problema, estratégias como sinalização de aviso, sistemas de alerta de detecção de animais, radares de velocidade, são propostas, com a utilização combinada de cercas e passagens (subterrâneas ou aéreas) sendo especialmente eficaz, podendo reduzir em mais de 80% os atropelamentos.

Projeto 3 – ODS 3, 6 e 11: “Avaliação da gestão ambiental dos resíduos de serviços de saúde gerados no estado do Rio de Janeiro a partir do início da pandemia de COVID-19”. A adoção das Medidas de Intervenção Não Farmacológicas (MINF) para a tratativa da pandemia de COVID-19 pelos governos internacionais proporcionou impactos tanto positivos quanto negativos, assim como indiretos e diretos à sociedade em geral e ao meio ambiente. Portanto, torna-se crucial o entendimento dos impactos sociais e ambientais decorrentes das medidas de enfrentamento à doença. Nesse contexto, tem-se observado, desde o início da pandemia, um significativo aumento na geração de Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), e de Resíduos Sólidos, com isso impactando negativamente e de forma significativa a gestão de resíduos dos grandes centros urbanos do Brasil e do mundo. Assim sendo, o atual projeto tem como principal objetivo a elaboração de instrumentos de controle/fiscalização e gestão ambiental dos resíduos gerados no estado em geral, e dos RSS em particular.

Tecnologia e Ambiente – IFC, Mestrado Profissional

O curso de Tecnologia e Ambiente está comprometido com o alcance dos ODS por meio da formação de recursos humanos e da pesquisa e desenvolvimento pautados na prevenção, solução, mitigação e remediação de problemas da sociedade que ameaçam a sustentabilidade. Com sinergia, as duas linhas de pesquisa do curso (Tecnologias Ambientais e Desenvolvimento Rural Sustentável) impactam de forma integrada as três dimensões do desenvolvimento sustentável (social, econômica e ambiental), expressivamente através dos ODS 2, 3, 4, 6, 9, 11, 12, 13, 14 e 17. Por sua natureza, o curso foca na resolução de problemas da sociedade, considerando os princípios da sustentabilidade e através da pesquisa aplicada, na

qual se integram, naturalmente, atividades de ensino e extensão que possibilitem a consecução efetiva dos objetivos. As principais atividades de ensino, pesquisa e extensão, embora ocorram de modo integrado, são descritas isoladamente nos tópicos abaixo:

Ensino: Além da intrínseca formação de recursos humanos dentro do curso, os docentes contribuem diretamente com o incremento de qualidade na formação de recursos humanos em outros nove cursos de graduação (Medicina Veterinária, Agronomia, Sistemas de Informação, Tecnologia em Redes de Computadores, Engenharia Elétrica, Tecnologia em Logística, Tecnologia em Redes de Computadores e as Licenciaturas em Ciências Agrícolas e Química) e cinco cursos técnicos integrados ao ensino médio (Agropecuária, Informática, Química, Administração e Automação Industrial). Nesses cursos, cerca de 22 estudantes possuem projetos de iniciação científica com os docentes do Programa e participam ativamente dos projetos do mestrado.

Extensão: De forma semelhante, docentes e discentes do mestrado atuam em atividades de extensão levando conhecimento aprofundado ao atendimento das demandas de diversos setores da sociedade, especialmente na microrregião de Joinville – SC. Destaca-se no período de 2019 a 2021 a produção de cerca de 152 Produtos técnicos e tecnológicos, incluindo duas patentes, os quais alcançam a sociedade em diferentes formatos, como aplicativos, cursos de curta duração, materiais didáticos e instrucionais, eventos, editorações, traduções, trabalhos em anais, cartas, mapas e similares.

Pesquisa: Entre 2019 e 2021, o curso contribuiu com cerca de 201 artigos científicos publicados em mais de uma dezena de revistas, entre as quais destacam-se: Environmental Pollution; Plos One; Pesticide Biochemistry and Physiology, Livestock Science; Frontiers in Plant Science; Future Medicinal Chemistry; Hygeia; Revista Brasileira de Gestão Urbana; Marine Pollution Bulletin; European Journal of Medicinal Chemistry; Aquaculture. Sete dissertações foram concluídas e 28 capítulos de livro foram publicados.

IMPACTO SOCIAL

Depois de quase 10 anos do movimento que gerou o acordo e a publicação da Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável é necessário que seu conteúdo e as formas de implementação sejam

objeto de reflexão e críticas. Em especial, é preciso refletir sobre as suas aplicações em países subdesenvolvidos, nos quais os objetivos e desafios dos ODS apresentam situações de maior fragilidade. Dentre elas, a assimetria de poder entre os diversos atores sociais associada com a concentração de riqueza e desigualdade social, como no Brasil. Nesse cenário, as questões sociais adquirem maior importância entre os objetivos, metas e indicadores constantes na Agenda 2030, sendo necessário gerar as condições para criação de um contrato social para pactuar questões relacionadas à segurança alimentar, a necessidade de reabertura da discussão sobre a reforma agrária, as políticas e ações efetivas relacionadas as formas de acesso e utilização dos recursos hídricos etc. (SACHS; LOPES; DOWBOR, 2014).

Na perspectiva da viabilização desse contrato social, seria necessário definir uma agenda que priorizasse aspectos relacionadas a: assegurar uma renda básica para a população mais carente e vulnerável; assegurar o direito de ganhar a vida, redução da jornada de trabalho, favorecer a mudança do comportamento individual, facilitar o acesso ao conhecimento e às tecnologias sociais, democratizar a comunicação, resgate da capacidade pública de planejamento, dentre outras.

Nesse contexto de um contrato social com as suas prioridades é que surge a necessidade de um pacto entre algumas instituições no país, entre tais instituições, destaca-se as Instituições de Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I) e em especial as universidades através dos estudos e pesquisas desenvolvidas no âmbito dos PPG com maior aderência e vinculação a temas como as múltiplas formas de interação e interdependência entre a natureza, o desenvolvimento e a sociedade. Destacam-se nesse aspecto, os PPG da CACiAmb da CAPES.

Desenvolvimento e Meio Ambiente UFRN – Doutorados Acadêmicos em Rede (UFRN, UFPI, UFC, UFERSA, UFPB, UFPE, UFS, UESC)

A Rede PRODEMA tem contribuído com desenvolvimento de atividades voltadas à sustentabilidade na sua área de influência, através de indicadores de qualidade e responsabilidade socioambiental, por meios de parcerias com diversas organizações com as quais busca compartilhar experiências e solucionar problemas por meio de pesquisas direcionadas.

Inserida em região de média a alta vulnerabilidade socioambiental, segundo o mapa indicador do território, o Curso apresenta elevados impactos e inserção regional, tanto pela temática abordada, a forma como isto vem sendo implementado, como pela sua relevância para a governança socioambiental local e regional. Por se tratar de uma Rede, há uma colaboração muito estreita entre as suas várias Instituições componentes, o que tem permitido uma integração regional significativa. Além da Rede produzir artigos em jornais classificados no extrato A, eles apresentam além da repercussão científica, um impacto para a sociedade em geral. O impacto se revela também pela formação de recursos humanos qualificados para diversas atividades civis e públicas, contribuindo assim para a redução da dívida social, ou para a formação de um público que faça uso dos recursos científicos, educativos e tecnológicos de maneira adequada.

A Rede PRODEMA atua na perspectiva de manter a unidade entre ensino, pesquisa e extensão, incentivando e dando condições para que docentes e discentes desenvolvam ações relacionadas às disciplinas e aos objetos de estudo junto à comunidade interna e externa. Assim, é constante a organização / participação de docentes e discentes do Programa em colóquios temáticos, cursos de extensão, mesas redondas, oficinas, e outros eventos ofertados para a comunidade acadêmica ou externa. Ademais, entendendo que a ciência deve avançar no sentido da melhoria das condições de vida das pessoas e do ambiente, o Programa tem atuação direta em conselhos, comitês e sociedades científicas, em nível internacional, federal, estadual e municipal.

Durante o quadriênio, o Programa promoveu várias ações em parcerias com outros Programas e para a comunidade. As ações, projetos e resultados indicam os impactos sociais deste Curso, incluindo transferência de conhecimento e/ou tecnologias para segmentos sociais específicos apontando para uma contribuição que se expressa em uma série de projetos desenvolvidos no âmbito da Rede.

Sustentabilidade – USP, Mestrado e Doutorado Acadêmico

Os impactos sociais e econômicos relacionados aos projetos do PPGSUS (pesquisa e extensão) englobam publicações técnicas de ampla divulgação, elaboradas em conjunto com organizações do

terceiro setor; relatórios técnicos em alinhamento com demanda de empresas e das populações do entorno, relativas a empreendimentos com alto potencial poluidor; apoio técnico na organização de eventos no legislativo municipal. Além disso, registram-se diversas atividades de extensão com professores e alunos de escolas públicas de ensino fundamental e de divulgação.

A partir da existência de parcerias com pesquisadores da USP e de outras IES, todos os docentes estão envolvidos em projetos de pesquisa e extensão, pois isto foi uma das metas do plano estratégico do PPGSUS. Há docentes e projetos que trabalham com: a) Indicadores socioambientais (desde limites de uso dos serviços ecossistêmicos até padrões de ecotoxicidade), b) Diagnósticos socioambientais (colaborando com AIA e EIA / RIMA em áreas terrestres, lacustres e marinhas), e c) Gestão Privada (Certificação, Auditoria, Relatórios de socioambientais) entre outros.

Como destaques de projetos de caráter local e regional, podem ser citados, por exemplo, alguns em parceria com outras universidades ou PPG: Projeto de revitalização do bairro Keralux, área vulnerável no entorno da EACH - questões relativas a resíduos e revitalização do córrego; 2) Oficina “A Arte com Resíduos Recicláveis: Geração de renda e inclusão social”; 3) “Estudo para o desenvolvimento da metodologia de Universalização da Coleta Seletiva na Cidade de São Paulo”- diagnóstico e proposição de gestão para concessão de serviços de varrição e coleta de resíduos sólidos; 4) Relatório técnico sobre “Condições de trabalho de catadores de materiais recicláveis...”; 5) “A contribuição das Instituições de Ensino Superior (IES) para a localização da agenda dos ODS na cidade de São Paulo”; 6) A “Análise da segurança de barragens, gestão e riscos socioambientais em grandes barragens; 7) A “Análise de impacto ambiental do rompimento da barragem de Fundão, Mariana; 8) O EIA, sobre o derramamento de óleo e emissário submarino de efluentes petroquímicos no mar; 8) O Estudo da Ocupação irregular das áreas verdes públicas de Ribeirão Preto; 9) A “Oficina e Exercícios Online em prol da infraestrutura para mobilidade a pé”.

Entre os projetos com impacto nacional podem ser exemplos: 1) estudo sobre a deposição irregular de resíduos da construção civil no município de São Paulo, utilizado como referência para audiência pública; 2) estudo sobre o impacto do cimento sobre a intensidade carbônica, 3) O aporte científico pontual à *24th United Nations Climate Change Conference* que gerou: análise das emissões dos GEE

do Brasil e recomendações ao Ministério das Relações Exteriores. 3) Análise dos compromissos assumidos pelo Brasil no Acordo de Paris, Convenção de Diversidade Biológica, Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (CITES), Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos, Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho (OIT), Protocolo de Montreal, Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar (UNCLOS), moratória da soja e da carne, que contribui na consolidação do PPGSUS como ponto de referência no tema diplomacia ambiental; 4) “Análises e revisões de minutas de projetos de lei (Lei nº 6969 – Política Nacional para gestão integrada, a conservação e o uso sustentável do sistema costeiro-marinho PPNGCMAR)”, 5) a organização do 1º *International workshop on linking water security to the sustainable development goals*.

Além dos projetos mencionados, o impacto social é decorrência do desenvolvimento de aplicativos e plataformas de banco de dados, como: 1) Participação no desenvolvimento da plataforma on-line “Catálogo de Plantas das Unidades de Conservação do Brasil”; 2) Aplicativo “SERIES – SISTEMA DE EDUCAÇÃO EM REALIDADE IMERSIVA”, que se refere ao desenvolvimento de novas técnicas de acesso e infraestrutura de dados para educação a partir de utilização de realidade aumentada, 3) Projeto da Fulbright NEXUS conduzido por pesquisadores da URFN, Universidade do Arizona, NCAR (EUA), EACH/USP e INPE que desenvolveram um script de modelagem climática que permite a simulação de previsão do tempo em 36 regiões da América Central e Sul; 4) Desenvolvimento do site jornadadoalimento.org, elaborado após a identificação de redes de agricultores urbanos e grupos de consumidores de produtos da agricultura urbana.

Recursos Naturais do Cerrado (RENAC-UEG), Mestrado e Doutorado Acadêmico

O amadurecimento do RENAC traduz-se no incremento da sua inserção e impacto social. Isso tem ocorrido por meio de ações catalisadas por projetos e pela atuação dos docentes e discentes em atividades que oportunizam maior proximidade com diferentes setores da sociedade. Isso tem ocorrido não somente nas cidades de lotação dos docentes, mas também em áreas com alta vulnerabili-

dade socioambiental onde eles atuam. Essas ações têm impactado diferentes grupos sociais (comunidades tradicionais, órgãos de representação civil, professores, estudantes), resultando em benefícios que envolvem desde a disseminação de conhecimento para público não acadêmico, desenvolvimento de instrumentos de conservação dos recursos naturais, até a construção de processos de autonomia e valorização das comunidades tradicionais. Nos últimos anos destacaram-se as seguintes ações:

I) Como objetivo de compreender os processos socioambientais no Cerrado, merece destaque a atuação do Núcleo de Agroecologia e Educação do Campo da UEG (GWATÁ). O núcleo desenvolve diversos projetos de extensão (por ex. “Curso de Formação Inicial e Continuada em Jardinagem e Paisagismo”, “Cultivando a Terra com Agroecologia e Conhecimento Popular”, “Agroecologia e campesinato”, “Agrotóxico e Meio Ambiente: reflexão – ação – formação a partir dos impactos socioambientais dos produtos agroquímicos no Cerrado”, “Agrotóxicos, Saúde do trabalhador(a) e meio ambiente: Pesquisa, ação e formação a partir da avaliação de contaminação ocupacional e ambiental em Goiás” (Financiado com recursos do Ministério Público do Trabalho) e “Curso de Formação Inicial e Continuada em Plantas Medicinais e Processos Fitoterápicos”) que impactam dezenas de famílias camponesas, promovendo a partilha de conhecimentos e desenvolvimento de novos conhecimentos em agroecologia.

II) Os docentes do RENAC também atuam ativamente nas discussões sobre temas diversos sobre a conservação do Cerrado e uso sustentável dos recursos naturais em fóruns e debates nacionais e internacionais. Essa participação contribui para a formação de opinião e dissemina informações científicas para o público.

III) Popularização da ciência que se dá por meio de desenvolvimento de pesquisa e de ações extensionistas. A qualidade das pesquisas nessa área pode ser representada por seis prêmios recebidos pela SBPC/GO na categoria popularização da ciência nas edições de 2018, 2019, 2020 e 2021.

IV) Docentes do RENAC também desenvolvem projetos com comunidades indígenas, quilombolas (povo Kalunga) e camponeses. Alguns desses projetos contribuem para a avaliação do impacto das mudanças ambientais sobre a vida das comunidades tradicionais,

como é o caso de projeto coordenado por um docente do RENAC “Vulnerabilidade dos povos indígenas da Amazônia brasileira frente às mudanças climáticas”.

V) Participação de docente e alunos do RENAC em matérias jornalísticas. Nos últimos anos, por ex., “Cerrado em Chamas”; “Flores e arbustos do Cerrado florescem no período seco em Goiás”, “UEG cria unidade de conservação em Anápolis”, “Impacto do fogo”. Destaque para a primeira que tratou sobre o Manejo Integrado do Fogo. As pesquisas de quatro discentes do RENAC abordam a problemática do uso do fogo no manejo com parceria com o IBAMA e as comunidades tradicionais Quilombolas (povo Kalunga).

VI) Publicação de artigos de divulgação em jornais e revistas. Os docentes do RENAC publicaram uma série de matérias no “Jornal A Voz”, do município de Silvânia, Goiás, onde se situa a Floresta Nacional (FLONA Silvânia) e local de desenvolvimento de projetos de pesquisa de alguns docentes do RENAC. Foram quatro matérias que abordaram a importância do Cerrado, dos insetos, da biodiversidade aquática e da qualidade da água. Em 2020 o jornal O Popular publicou uma matéria sobre a qualidade de água do rio Meia Ponte em 02/10/2020, que abastece a cidade de Goiânia e região metropolitana, e teve como base um artigo científico publicado por docentes e discentes do RENAC como produto da disciplina Ecotoxicologia.

VII) RENAC protagonizou a criação de Reserva Ecológica da Universidade Estadual de Goiás – REC-UEG. A reserva é um dos maiores remanescentes de Cerrado na área urbana de Anápolis e é utilizada por estudantes e professores para aulas e pesquisas. Durante a disciplina do RENAC “Trabalho de Campo Multidisciplinar”, a área foi intensivamente estudada sob diferentes perspectivas. Como produto da disciplina foram produzidas a resolução de criação e regulamento do manejo e gestão da reserva, assim como o plano de manejo da área. O Programa também se articulou politicamente para a tramitação e aprovação da Resolução CCET 001/2017. Com essa experiência, os discentes envolveram-se nas diferentes etapas demandadas pelo processo desafiador de criação de um instrumento de proteção de áreas de grande interesse socioambiental, concretizando os objetivos do Programa, de proporcionar formação contextualizada aos seus discentes.

VII) Desde 2019 uma docente do PPG organizou um podcast chamado “Nas trilhas do Cerrado” para a divulgação da biodiversidade e serviços ambientais do Cerrado, bem como a conscientização sobre a conservação desse bioma.

Ciências Naturais – UERN, Mestrado Acadêmico

A respeito da interação do PPGCN com a educação básica, o Programa opera ativamente no processo de disseminação das informações e conhecimentos científicos e tecnológicos básicos para alunos do ensino básico, para que novas atitudes, habilidades e valores necessários à educação científica e tecnológica, destes estudantes, sejam desenvolvidos, assim como a atualização de seus professores. Assim, há uma forte inserção de professores da Rede Básica de ensino no PPGCN. A partir de 2011 até 2020, uma média geral de aproximadamente 30% dos discentes que passaram pelo PPGCN são oriundos da rede básica de ensino, muitos deles fazendo o mestrado ao mesmo tempo que continuam lecionando na rede. Essa significativa integração do PPGCN com a rede básica de ensino atesta a importância que os docentes do curso conferem para o desenvolvimento nacional. O Programa conta ainda com o Banco de Dados de Palestras do PPGCN, disponível para conhecimento e acesso no site do Programa, criado no ano de 2019. Mais uma ferramenta que visa possibilitar aos professores, egressos e discentes do Programa a atuação na educação básica, disseminando conhecimentos da área ambiental em datas comemorativas, como Dia da Água, Dia do Arvore, Semana do Meio Ambiente, entre outros.

Muitos docentes do PPGCN coordenam projetos de extensão que têm forte interação com a educação básica, como o FANATicos da Química, divulgando a educação ambiental na construção de saberes e exercício da cidadania em Mossoró-RN; Práticas educativas e formação de multiplicadores, com vista à segurança alimentar e nutricional, como o projeto Educação para Saúde e Segurança Alimentar: implantação de hortas orgânicas em Mossoró (RN); Estratégias de comercialização de produtos da agricultura familiar: Uma experiência de implantação de espaços ativos e reflexivos na Universidade do Estado do Rio Grande do Norte; Educação e sustentabilidade em unidades de conservação, como o projeto Conservação da natureza e geração de renda local: fomentando o ecoturismo nas

trilhas aquáticas da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Estadual Ponta do Tubarão – RN. O projeto Do Sertão ao Mar: turismo de base comunitária na RDS Ponta do Tubarão. O projeto Produção de Mudanças Nativas da Caatinga. O Programa de Capacitação Profissional Golfinho Rotador e projeto Golfinho Rotador: turismo sustentável em Fernando de Noronha. Estes projetos, como exemplo, envolvem o treinamento e educação ambiental em escolas públicas e o treinamento de guias para áreas de proteção ambiental.

Projetos de extensão coordenados por docentes do PPGCN inseridos na linha de pesquisa de Diagnóstico e Conservação Ambiental, versam sobre o mapeamento e análise de regiões e áreas de proteção ambiental, por exemplo: Análise dos Riscos na Área Urbana de Assú – RN; Apoio à criação do Sistema Municipal de Unidades de Conservação (SMUC) de Mossoró; Contribuições ao Planejamento Urbano, Ambiental e Turístico dos Municípios de Portalegre e Martins/RN; Diversidade, distribuição e interações antrópicas de tartarugas marinhas encalhadas na Costa Branca – RN/CE, associados a seu comportamento alimentar; Fortalecimento institucional da pesca artesanal no contexto do território da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Estadual Ponta do Tubarão/RN; Identificação de Áreas Susceptíveis à Desertificação na Bacia Hidrográfica do Rio do Carmo – RN; Planos Integrados de Regularização Fundiária (PIRF) da Zona Especial de Interesse Social do Lagamar (ZEIS-Lagamar), Pirambu (ZEIS-Pirambu) e Moura Brasil (ZEIS – Moura Brasil).

Os projetos de extensão inseridos na linha de Tecnologia Ambiental e coordenados por docentes do PPGCN se caracterizam por implementar uma tecnologia inovadora ou promover inovação no monitoramento de poluentes, por exemplo: Aplicação biotecnológica de extratos vegetais de *Azadirachta* indica na erradicação de biofilmes bacterianos de interesse clínico; Efeito do efluente gerado na indústria de vidro na germinação de sementes de *Lactuca sativa* e *Eruca sativa*; Programa Água Azul – Rede Compartilhada de Monitoramento da Qualidade de Águas Superficiais e Subterrâneas do Estado do Rio Grande do Norte.

Durante o período pandêmico foi executado um importante Projeto de Extensão intitulado: Química/UERN contra a COVID. Tal projeto foi dividido em três etapas: produção e distribuição de máscaras, produção e distribuição de sabão líquido e produção e distribuição de solução sanitizante. Ao todo foram contempladas 5 cidades (Areia Branca, Apodi, Martins, Mossoró e Felipe Guerra) do

interior do Estado do Rio Grande do Norte e mais de treze instituições. O projeto teve grande repercussão no Estado, com reportagens em programas de televisão, sites e jornais.

Ciências do Meio Ambiente – UVA, Mestrado Profissional

Alguns projetos de pesquisa são desenvolvidos ou contam com a participação de docentes e discentes do Programa, e resultam em notórios impactos sociais, incluindo transferência de conhecimento e tecnologias para segmentos sociais específicos. São exemplos desses projetos:

Projeto de pesquisa – Rastreabilidade de resíduos perigosos por intermédio da tecnologia RFID: Este projeto desenvolvido em nosso curso visa à utilização de tecnologia inovadora (RFID – *Radio Frequency Identification* – Identificação por radiofrequência) que possibilite o rastreamento da destinação de resíduos perigosos, de modo que seja possível garantir que os resíduos que saem de uma determinada organização sejam direcionados a determinado destino compatível para o descarte, eliminando os riscos de desvios e/ou fraudes no processo e reduzindo o descarte de resíduos perigosos em locais inadequados, o que provoca impactos ao meio ambiente e à sociedade em geral. O projeto contou com apoio da FAPERJ e foi realizado em parceria com duas empresas, Ambiente Brasil e RFID Brasil, indicando a interação entre o MPCMA e o setor empresarial. Como reconhecimento da importância do projeto, foi publicada reportagem completa sobre a pesquisa do Professor Felipe Brasil no programa *Como Será?* da Rede Globo de Televisão (BRASIL, 2015) e a pesquisa foi selecionada entre os três melhores trabalhos apresentados no concurso RFID Green Awards 2015, patrocinado pelo RFID Journal, publicação de maior relevância internacional sobre o assunto. Ademais, foram publicados artigos em revistas internacionais, além de pedido de patente e registro de software no INPI. Este projeto possui relação estreita com três diferentes ODS: 9, 11 e 12.

Projeto de Extensão Acadêmica – Café com Ciência: Este projeto é desenvolvido em parceria com o curso de Ciências Biológicas da UVA. No Projeto Café com Ciência são ministradas palestras semanalmente com o objetivo de divulgar e debater ciência. Nele, estudantes do MPCMA ministram palestras sobre a temática de

suas pesquisas. O projeto é divulgado para todos os estudantes da Universidade e também para o público externo através das mídias digitais, Instagram e Facebook.

Projeto de pesquisa – Saúde e Meio Ambiente: Este projeto coordenado visa conscientizar os visitantes do Parque Nacional da Tijuca quanto à qualidade da água de suas nascentes e riscos de seu consumo pelos visitantes, com a comunicação dos resultados aos parques e início do processo de conscientização dos visitantes. No âmbito desse projeto, duas dissertações foram desenvolvidas em nosso curso, abordando estudos sobre a metodologia de avaliação da qualidade da água e educação ambiental. Uma ação de grande impacto social é a participação de membros do MPCMA em Organizações Não Governamentais (ONGs), Comitês e conselhos consultivos, como o Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável do município Engenheiro Paulo de Frontin (RJ), a ONG Vida Silvestre e o Conselho Regional de Química (3ª Região).

Vale também destacar a atuação dos docentes do MPCMA como membros do corpo editorial de revistas científicas, entre elas a Oecologia Australis, Revista Virtual de Química, Revista Águila e Revista Eletrônica Teccen, bem como a atuação como revisores de periódicos, tanto no âmbito nacional, quanto internacional.

Os docentes do curso também atuam na avaliação de projetos submetidos a agências de fomento, tais como a Fundação Nacional de Desenvolvimento de Ensino Superior (FUNADESP), a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), a Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), o Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO) e o Fundo Mackenzie de Pesquisa.

Tecnologia e Ambiente – IFC, Mestrado Profissional

Devido à natureza dos seus projetos, o curso causa impacto social expressivo na região em vários sentidos, como: ausência de outros cursos de Mestrado profissionais públicos no norte de Santa Catarina na CACiAmb; predominância regional de cursos privados ou em outras áreas do conhecimento; retorno a sociedade via pesquisa aplicada às demandas ambientais locais; aproximação com as escolas de ensino básico e seus estudantes pela divulgação científica.

fica voltada à pesquisa aplicada; atuação e interação dos docentes do curso com estudantes do ensino médio introduzindo-os a pesquisa científica (a maioria dos docentes atua no ensino médio, pois são professores EBTT – Educação Básica, Técnica e Tecnológica) e o impacto atrelado a pesquisas que promovem a sustentabilidade de populações locais, principalmente relacionadas a agricultura familiar e a produção sustentável. O impacto social fica evidenciado pela natureza do mestrado profissionalizante, que busca democratizar o conhecimento e formar recursos humanos com habilidades/competências que dialoguem com os sujeitos que constroem a realidade socioeconômica-cultural e respondam às demandas da sociedade a partir da sustentabilidade ambiental. O curso assume a responsabilidade de gerar e disponibilizar conhecimentos e tecnologias que possam ser utilizados na construção de modelos de desenvolvimento mais sustentáveis. Neste sentido, o curso estabeleceu contatos e parcerias nos últimos anos, com associações, órgãos estatais e empresas privadas, sendo estes os grandes demandantes e primariamente impactados pelo aperfeiçoamento profissional de seus colaboradores, os quais em níveis secundários impactam sobremaneira a sociedade.

AVANÇOS E DESAFIOS

Há a necessidade de uma nova orientação para as políticas de desenvolvimento, as quais precisam considerar a participação social, política e cultural de novos grupos sociais, antes excluídos ou marginalizados, tanto na formulação dos objetivos da sociedade quanto na tarefa de obtê-los. Além disso, é necessário dar mais ênfase ao processo histórico e às questões políticas e de poder existentes nos escopos temáticos e territoriais dos estudos e pesquisas realizadas sobre o desenvolvimento e mais especificamente nos estudos que envolvam os ODS, considerando a diversidade, heterogeneidade e dinâmica dos seus (objetivos, metas e indicadores) com as suas múltiplas formas de interrelação com as nuances e dinâmicas da sociedade.

No caso brasileiro, o grande desafio que fica é, como elaborar projetos de desenvolvimento relacionados com os ODS, explorando as relações de poder e quais são os interesses econômicos globais entre as diversas partes envolvidas e influenciadas pelos objetos e

fenômenos pesquisados. Mais especificamente no cenário e contexto dos PPG que compõem a CACiAmb da CAPES para superação desse desafio algumas ações mais genéricas teriam que ser priorizadas e/ou reforçadas, dentre elas:

- Composição dos seus quadros de docentes com formações e atuações interdisciplinares, em especial, quanto aspectos das ciências humanas, sociais e sociais aplicadas. Na maioria dos casos, ainda existe uma composição do quadro docente majoritariamente com adoção de práticas disciplinares, apesar de todo um conjunto de diretrizes propostas e exigidas pela CACiAmb;
- Redefinição das suas estruturas curriculares para explorar as múltiplas formas de interrelações e interdependências entre as ciências direta e indiretamente com o “Desenvolvimento” na perspectiva do desenvolvimento sustentável;
- Elaboração e implementação de projetos de pesquisas estruturantes, explorando temas mais genéricos e macro que pudessem envolver o maior número possível de docentes e discentes com formações diversas e formas de envolvimento e percepção diferenciadas a partir dos seus envolvimento com objetos e fenômenos pesquisados.

Além disso, seria necessária a proposição de ações integradas mais específicas, tais como discriminadas no item a seguir.

PROPOSTA DE AÇÕES INTEGRADAS

Promover reuniões entre líderes de grupos de pesquisas para planejar a linha de ação em cada PPG como estratégia para induzir parcerias que propiciem o desenvolvimento das atividades.

Propiciar a colaboração entre pesquisadores do *Cluster* por meio de projetos de pesquisas baseados em temas transversais.

Incentivar a publicação de livros temáticos com os docentes que compõem o *Cluster*.

Divulgar e estimular a participação de docentes em editais de financiamento de projetos de pesquisa, incluindo em agências de fomento internacional.

Estimular parcerias com grupos de pesquisas dos PPG que compõem o *Cluster*, com o intuito de promover coorientações que irão refletir diretamente na geração de produtos de dissertação/tese de alta qualidade e impacto, e, conseqüentemente, na visibilidade social e acadêmica dos programas.

Promover grupos de pesquisas voltados para uma problemática socioambiental de caráter intervencionista congregando alunos e pesquisadores, com a perspectiva de formação e capacitação de agentes para o desenvolvimento local e regional.

DESAFIOS PARA INTEGRAÇÃO

Uma das principais dificuldades encontradas com relação à integração dos programas envolvidos foi a distância física entre as instituições, o que de certa forma pôde ser minimizado com a utilização de ferramentas tecnológicas, mas que de forma prática irá necessitar de incentivo financeiro para o desenvolvimento de projetos e ações integradas. Também encontramos dificuldades de construção dessa autoavaliação do grupo e proposição de integração em função de mudanças da Coordenação em alguns dos programas participantes, o que prejudicou o andamento do trabalho desenvolvido.

Como proposta, sugerimos a minimização dessas dificuldades a partir da antecipação de um planejamento estratégico conjunto com relação às próximas atividades de integração, podendo ser orientado com maestria pela própria área de avaliação na CAPES, o que permitiria um maior autoconhecimento e entendimento mútuo entre os programas, uma melhor ordenação das ações conjuntas, resultando na minimização das desigualdades entre o desempenho dos programas nos diferentes quesitos de avaliação propostos pela Área. O entendimento de que os cursos de pós-graduação possuem uma responsabilidade social e que a ciência deve ter como alvo a melhoria das condições de vida, está presente em todas as coordenações dos PPG participantes do *Cluster 9*, com esforço para o desenvolvimento de pesquisas alinhadas à realidade social, na formação de recursos humanos e produção de conhecimentos.

O desafio proposto pela ONU com relação à busca da erradicação da pobreza através do alcance dos ODS, integrados entre si com relação às metas propostas e destacados em quatro principais

dimensões - social, ambiental, econômica e institucional, constitui uma excelente oportunidade para a fomentar a integração dos PPG que atuam na CACiAmb de forma multidisciplinar.

Além disso, o acompanhamento e avaliação da evolução dessa integração pela CACiAmb, consiste em uma importante ferramenta de incentivo à melhoria dos cursos componentes. O *Cluster 9* apresenta composição diversa de cursos com relação à sua região de inserção, tipo de gestão (particular, pública estadual e pública federal), diferentes conceitos junto à CAPES e linhas de pesquisas diversas. No entanto, encontram-se similaridades com relação à busca do equacionamento de desafios socioambientais, guardadas suas características individuais de composição de corpo docente, com abrangência de diversas áreas de atuação. A provocação realizada aos programas com relação às suas aderências aos ODS nos leva a entender a necessidade do alinhamento das linhas de pesquisa adotadas nos programas a esses objetivos, de forma a desenvolver pesquisas básicas e aplicadas que tenham convergência com demandas geradas por questões apresentadas e vivenciadas, de forma evolutiva e global, pela coletividade humana. A busca da superação desses desafios na execução do ensino, pesquisa e extensão irá resultar em ações, divulgações e produções científicas alinhadas com os anseios da sociedade, tendo como preocupação norteadora a busca da erradicação da pobreza, gerada principalmente pela má distribuição de recursos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o objetivo do capítulo e os resultados apresentados é possível inferir que os PPG analisados possuem diferenças e similaridades, considerando seus destaques em ensino, pesquisa e extensão; impactos sociais e avanços e desafios vinculados à Agenda 2030. As diferenças são decorrência dos seus próprios processos de criação e avanços históricos, devido a múltiplas mudanças, desde a composição dos seus quadros de docentes e perfil dos seus discentes, até as próprias necessidades de redefinições das suas áreas de concentração voltadas para atender demandas e necessidades dos seus escopos territoriais de atuação.

Por outro lado, também apresentam muitas similaridades e a mais comum se refere aos esforços e ações voltadas para atender as

recomendações da CACiAmb da CAPES quanto à necessidade da busca e prática da interdisciplinaridade, vinculando objetos e fenômenos ambientais com aspectos relacionados às questões econômicas e sociais em um primeiro momento e, em seguida, à vinculação dos estudos e pesquisas realizados com a Agenda 2030 e seus objetivos, metas e indicadores.

É possível identificar também que o conjunto das atividades desenvolvidas nos PPG nas suas atividades de ensino, pesquisa e extensão, em geral, apresentam aderência e vinculação com os objetivos, metas e indicadores que compõem a Agenda 2030, com a nuance de que cada um dos PPG tem maior nível de aderência aos ODS mais vinculados às suas próprias áreas de concentração e linhas de pesquisa, assim como, com o perfil, necessidades e interesses dos seus quadros docentes. Nesse cenário, falta uma maior aderência dos estudos e pesquisa citados com os ODS com vinculações mais direta com as questões de ordem econômica, política e institucional.

A caracterização e contextualização de cada um dos PPG analisados demonstra que aqueles que têm um maior tempo de existência e são melhores avaliados pelo sistema de avaliação adotados pela CAPES possuem estudos e pesquisas com maior nível de aderência aos ODS e desenvolvem atividades mais relacionadas com as demandas dos seus escopos territoriais de atuação, como pode-se observar nos PPG da Rede PRODEMA, envolvendo várias Instituições de Ensino Superior do Nordeste Brasileiro; da USP (PPGS) e da RENAC da UEG.

Uma outra inferência importante, decorrente da análise dos dados pesquisados é que as dificuldades inerentes aos processos de avanço e desafios são comuns a todos os PPG e de que, aqueles mais recentes e com avaliação da CAPES com menor nota, apresentam dificuldade para enfrentar e superar os desafios citados no artigo e continuar avançando. Nesse caso, torna-se fundamental o apoio da instituição em nível local, através das suas pró-reitorias de pós-graduação e pesquisa e, em nível nacional da própria Área de Avaliação da CAPES ao qual estão vinculados. No caso dos programas mais consolidados, esses avanços e desafios são mais complexos, considerando a necessidade da busca das parcerias e intercâmbios internacionais para realização de estudos e pesquisa conjuntas e concomitante a partir de projetos de pesquisa com efetiva participação de docentes e discentes.

Nesse cenário, o grande desafio a ser superado para avanços efetivos é decorrente de políticas e ações de cada PPG para aumentar a sua demanda discente, a partir de mecanismos de comunicação e práticas de motivação atraentes, atreladas a ações para atrair novos docentes e manter os atuais. Tais ações não poderiam ocorrer sem diversas formas de apoio institucionais em nível local e nacional.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Professora Wânia Duleba e ao Professor Alexandre T. Igari, coordenadora e vice-coordenador do PPGSus entre 2018 e 2020, por sua dedicação e pela criação de textos em nosso processo avaliativo, que geraram elementos imprescindíveis para a elaboração deste capítulo. Agradecemos também à Amanda Nogueira Medeiros, doutoranda da REDE PRODEMA, pela elaboração dos mapas.

REFERÊNCIAS

AMARAL, V. S.; NAVONI, J. A.; DIAS, N. D. Contribuição do Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Associação Plena em Rede, para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. In: SAMPAIO, C. A. C.; PHILIPPI JR, A. (Eds). **Impacto das ciências ambientais na Agenda 2030 da ONU**. Volume I. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados, USP, 2021. p. 244-262.

BRASIL, F. Pesquisa sobre descarte apropriado de lixo perigoso está em fase final. Rede Globo; Mariana Ferrão. **Programa Como Será**. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <http://redeglobo.globo.com/como-sera/noticia/2015/07/pesquisa-sobre-descarte-apropriado-de-lixo-perigoso-esta-em-fase-final.html> . Acesso em: 23 jul. 2023.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. **Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**. 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-pt-br.pdf> Acesso em: 16 jan. 2021.

SACHS, I.; LOPES, C.; DOWBOR, L. Crises e oportunidades em tempos de mudança. In: LOPES, C. (Org.). **Desenvolvimento, ino-**

vação e sustentabilidade. Contribuições de Ignacy Sachs. Rio de Janeiro: Garamond, 2014. p. 38-80.

SANTOS, A., B. Apresentação. In: SANTOS, A. B. **Caracterização, tratamento e gerenciamento de subprodutos de correntes de esgotos segregados e não-segregados em empreendimentos habitacionais.** 1ed. Fortaleza: IMPRECE: 2018. p. 19-22.

VEIGA, J. E. **Para entender o desenvolvimento sustentável.** São Paulo: Editora 34, 2015.

Construindo pontes entre programas de pós-graduação e a Agenda 2030

[*Cluster 10*]



Joselisa Maria Chaves (UEFS)
Marcelo dos Santos Targa (UNITAU)
Carlyle Torres Bezerra de Menezes (UNESC)
Robson dos Santos (UNESC)
Paulo Fortes Neto (UNITAU)
William de Moura Aguiar (UEFS)
Marjorie Csekö Nolasco (UEFS)

13

INTRODUÇÃO

Diante do desafio que nos impõe a junção de programas de pós-graduação (PPG) no denominado “*Cluster 10*”, que vai desde o Sul até o Norte do Brasil, este capítulo busca encontrar pontos comuns e que nos fortalecem enquanto PPG, como também verificar

as fragilidades que possibilitam criar pontes de diálogos e trocas de conhecimento, tendo como ponto de aproximação a Agenda 2030 (ONU, 2015). Este capítulo é mais um passo dado a partir das reflexões realizadas nos Encontros Acadêmicos sobre “Impacto das Ciências Ambientais na Agenda 2030 da ONU” (SAMPAIO; PHILIPPI JR, 2021).

Originalmente, o denominado “*Cluster 10*” envolveu seis programas de Mestrado Profissional, dois de Mestrado Acadêmico e dois de Mestrado/Doutorado Acadêmicos da Área de Ciências Ambientais da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) provenientes dos estados São Paulo (4), Bahia (3), Santa Catarina (2) e Goiás (1). Os PPG que compõem o *Cluster 10* são: Ambiente, Saúde e Sustentabilidade da Universidade de São Paulo (USP), Ensino das Ciências Ambientais e Modelagem em Ciências da Terra e Meio Ambiente da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Ciências Ambientais da Universidade de Taubaté (UNITAU) e da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), Conservação dos Recursos Naturais do Cerrado (IF-GOIANO), Desastres Naturais da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e Ciência e Tecnologias Ambientais da Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB).

BALANÇO DO CLUSTER 10

APRESENTAÇÃO DO CLUSTER TEMÁTICO

Na forma de estudo de caso, serão apresentados os dados dos seguintes PPG: Programa de Pós-Graduação em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente (PPGM) da UEFS; Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA) da UNESC; Mestrados Acadêmico e Profissional em Ciências Ambientais (PPGCA) da UNITAU; e Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais, da Associada UEFS (PROFCIAMB-UEFS) (Tabela 1). A Figura 1 apresenta a localização das Instituições de Ensino Superior (IES) dos PPG que compõem o *Cluster 10*.

Tabela 1 – Caracterização dos PPG que compõem o *Cluster 10*

Curso	Estado	IES	Ano de criação	Docentes		Produção	
				P.*	C.**	D.***	Tese
PPGM	BA	UEFS	2006	22	5	161	--
PPGCA	SC	UNESC	2001	13	2	243	27
PPGCA	SP	UNITAU	2011	9	--	52	--
PPGCA	SP	UNITAU	2004	10	--	310	--
PROFCIAMB	BA	UEFS	2017	13	7	50	--

*P.: Permanente; ** C.: Colaborador; ***D.: Dissertações

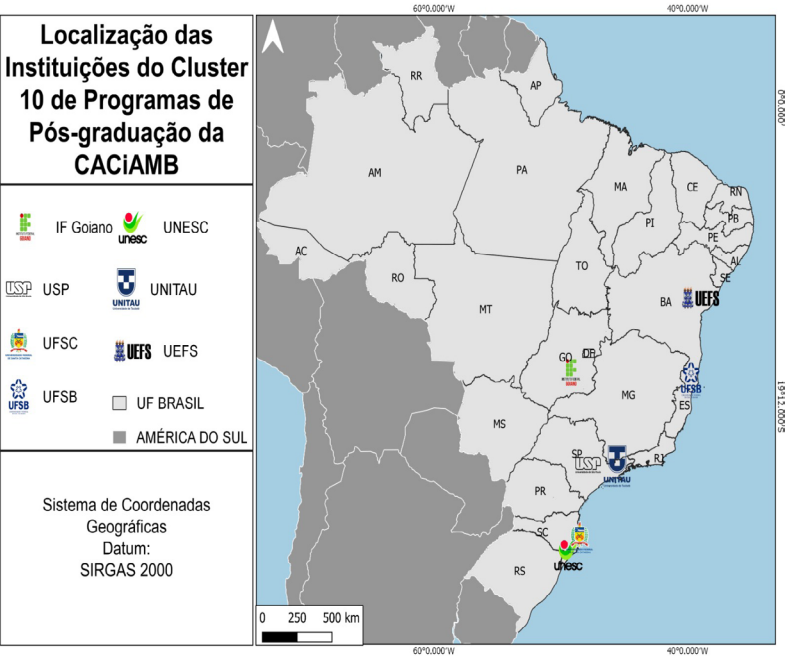


Figura 1 – Mapa de localização das IES do *Cluster 10*

Fonte: adaptado de IBGE (2021).

O PPGM da UEFS foi criado em 2006, com o Mestrado acadêmico. O curso de Doutorado teve início em 2021. Inserido no Portal do Sertão, no município de Feira de Santana, tem se destacado pela atuação em diversos municípios da Bahia, como também recebe estudantes de outras partes do Brasil, e até o momento de 12 países localizados na América Latina, Estados Unidos e África. Importante ressaltar que alguns desses estudantes internacionais desenvolvem suas pesquisas com foco em seus países. O PPGM busca, desde a sua formação, a conexão dos saberes, com utilização de processos e metodologias inovadoras e mais adequadas para chegar à interdisciplinaridade desejada nas Ciências Ambientais. Um aspecto promovido pelo PPGM que se destaca na qualificação ao longo do tempo, é a inserção dos egressos no mercado de trabalho, seja ele público ou privado. Uma característica que tem sido observada em muitos egressos e que pode ser atribuída à experiência adquirida ao longo do Mestrado é a capacidade desenvolvida por estes, para construir metodologias ou adaptá-las, visando realizar modelagens espaciais, adequadas aos problemas que enfrentam e com uma abordagem de múltiplas variáveis (CAPES, 2017). O sucesso dessa formação se deve à estrutura curricular concebida de modo a ser ministrada por vários docentes e por inserir aspectos das ciências humanas e sociais de forma transversal em várias disciplinas.

O PPGCA da UNESC, localizado no Sul do estado de Santa Catarina, foi criado em 2001 com o Mestrado acadêmico e o Doutorado teve início em 2013. O PPGCA conta com 13 docentes permanentes e dois docentes colaboradores. Até o ano de 2022, titulou 243 mestres e 27 doutores. O Programa está situado em uma região que, historicamente, foi severamente impactada ambientalmente pela atividade de extrativismo do carvão mineral, em um tempo em que os rejeitos da mineração foram depositados a céu aberto ou nos rios da região, com a geração da drenagem ácida de mina (DAM), que comprometeu e degradou severamente mais de dois terços dos recursos hídricos. Infelizmente, esse passivo ambiental ainda persiste, comprometendo a qualidade ambiental da região sul catarinense. Destaca-se que a UNESC e o PPGCA estão situados em uma região de elevada vulnerabilidade ambiental e social. Nesse sentido, têm desempenhado um papel fundamental, por meio de suas iniciativas e esforços para a reconversão socioambiental da região. O Programa tem se dedicado à formação de recursos humanos altamente qualificados, preparando-os para atuarem nos mais diversos setores da

sociedade, incluindo a iniciativa privada, o governo, as instituições de ensino e o terceiro setor. Dessa maneira, contribuindo para promover mudanças e a sustentabilidade ambiental e social na região.

O Mestrado acadêmico em Ciências Ambientais da UNITAU foi criado em 2011 e o Mestrado profissional está em funcionamento desde 1998. No Mestrado acadêmico o trabalho de pesquisa aborda aspectos antrópicos e ambientais de forma integrada, na tentativa de identificar e compreender os processos que atuam, tanto no sentido desagregador da estrutura de bacias alteradas pela ação humana quanto por ações que visam recuperar funções naturais das bacias e, assim, promover a sustentabilidade. No Mestrado profissional a pesquisa tem abordado os desafios ambientais, considerando a interação entre sistemas antrópicos e naturais que emergem no mundo contemporâneo, em particular com aqueles que envolvam os indicadores brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) visando a Agenda 2030.

O PROFCIAMB foi criado em 2016, composto por nove IES associadas (CAVALCANTE et al., 2021), com vínculo mais forte na formação continuada de professores e profissionais da educação básica e de espaços não formais de ensino, a respeito das interdependências presentes na biosfera e do papel transformador que as sociedades têm em um contexto ambiental. A Associada PROFCIAMB-UEFS iniciou suas atividades de ensino em setembro de 2017, tendo até 2022 titulado 50 mestres para o Ensino das Ciências Ambientais.

Os pontos fortes do *Cluster* temático 10, a partir da análise dos programas e cursos vinculados, é a interdisciplinaridade visualizada nas produções científicas dos discentes, como também dos docentes envolvidos. Outro ponto forte é a busca da inserção da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU) nas atividades de ensino, pesquisa e na relação com a sociedade, impulsionada pelo Grupo de Trabalho Agenda 2030, criado por pesquisadores da Área de Ciências Ambientais da CAPES.

A internacionalização é observada como eixo de desenvolvimento dos PPG. No PPGM, desde 2009 houve inclusão de discentes internacionais de diferentes partes das Américas (Bolívia, Equador, Venezuela, Chile, Colômbia, Cuba, Haiti, Estados Unidos e México) e da África (Moçambique). Na Associada PROFCIAMB-UEFS, relativo à internacionalização, destaca-se o mestrado sanduíche realizado na Universidade de Milão por uma das discentes que participou

da terceira turma do PPG, que realizou sua pesquisa sobre Agricultura sustentável. A internacionalização na UEFS se tornou mais forte a partir da criação em 2007 da Assessoria Especial de Relações Institucionais (AERI), que tem como um dos seus eixos de atuação a mobilidade estudantil nos diferentes cursos de graduação e de pós-graduação. Sua importância já faz parte do Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) como uma política de gestão, inclusive, neste ano tem como meta integrar ações da Agenda 2030, algo que já tem sido abordado nos planejamentos estratégicos dos cursos e PPG institucionais.

O processo de internacionalização do PPGCA está estreitamente relacionado com as políticas institucionais da UNESCO. O PDI atual da Universidade, referente ao período de 2018 a 2022, apresenta uma Política de Internacionalização que orienta suas ações. Dentre os eixos norteadores dessa política está o fortalecimento de seus PPG *Stricto Sensu*, por meio do incremento das relações entre a UNESCO e instituições estrangeiras de ensino e pesquisa. Para o seu desenvolvimento, a Universidade conta com o Escritório de Relações Internacionais, instância administrativa que visa facilitar e fomentar o estabelecimento destas parcerias. Destacam-se também as atividades do Instituto de Idiomas, que oferece aulas de alemão, espanhol, inglês, italiano, francês e português para estrangeiros, credenciado para aplicação do teste Toefl, que fornece serviços de traduções e elaboração de provas de proficiência, ampliando as oportunidades de comunicação e intercâmbio com estudantes e pesquisadores estrangeiros. Dessa forma, a UNESCO e o PPGCA estão empenhados em promover a internacionalização, buscando fortalecer os laços com instituições estrangeiras, incentivando a mobilidade acadêmica e a colaboração científica internacional, além de fornecer recursos e serviços para facilitar a comunicação e interação com a comunidade acadêmica internacional.

As experiências inovadoras de formação acadêmica e profissional têm sido outro aspecto forte nos PPG analisados. Permitem trocas entre os programas, pois envolvem novas tecnologias voltadas para as questões ambientais em seus aspectos biofísicos, sociais e até etnoecológicos. Ao analisar o PPGM da UEFS, observa-se que um dos principais destaques em termos de formação inovadora vem sendo obtido com a participação na criação do Projeto Map-biomas. Conduzido por uma rede de instituições brasileiras (universidades, institutos de pesquisa do terceiro setor e empresas de

tecnologia), este programa abrange todas as regiões do país e tem desenvolvido tecnologias inovadoras para realizar o mapeamento e monitoramento em grande escala das mudanças no uso e cobertura da terra nos biomas brasileiros, a partir do processamento de imagens de satélite, produzindo diferentes alertas (SOUZA et. al., 2020). Neste Programa, destaca-se também como inovação, o primeiro curso de pós-graduação da UEFS a titular um mestre de etnia indígena, em 2012.

O PPGCA da UNESCO, devido à natureza e complexidade dos problemas ambientais no território em que está inserido, não poderia se restringir apenas a uma das duas principais categorias responsáveis pelas causas da poluição ambiental na região: os fatores físicos e químicos, de um lado, e os sociopolíticos e econômicos de outro. O Programa busca abordar ambas as perspectivas, reconhecendo a ligação estreita entre elas e como se influenciam mutuamente. Essa abordagem integral permite uma compreensão mais ampla e profunda dos problemas ambientais, proporcionando uma visão holística e a capacidade de buscar soluções que considerem, tanto os aspectos físico-químicos quanto os socioeconômicos e políticos. Dessa forma, busca promover uma formação abrangente, capaz de lidar com os desafios complexos enfrentados na região.

O PPGCA da UNESCO tem se dedicado à inserção social, promovendo um diálogo entre o conhecimento científico e as demandas sociais na região carbonífera catarinense, desenvolvendo atividades de ensino, pesquisa e extensão em temas como gestão integrada dos recursos naturais, restauração ecológica de ecossistemas, recuperação de recursos hídricos e estudo dos impactos ambientais em populações tradicionais e codesenvolvimento territorial. Recentemente, um projeto de pesquisa com foco na extensão foi aprovado pela Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do estado de Santa Catarina (FAPESC), visando fortalecer os Comitês de Bacias Hidrográficas na região sul de Santa Catarina. A UNESCO atua como executora desse projeto, desempenhando um papel de articulação, organização e capacitação em colaboração com os principais comitês da região. As ações e metas do projeto contribuirão para a elaboração de projetos e propostas de políticas públicas voltadas para a gestão da água, um tema transversal em diversos projetos de pesquisa, dissertações e teses do Programa.

DESTAQUES EM ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO RELACIONADOS AOS ODS

As Nações Unidas têm buscado, sobretudo nas últimas três décadas, sensibilizar as pessoas e organizações, em todo mundo, sobre os graves e variados problemas ambientais e sociais, que necessitam de ações coletivas para mitigação de seus efeitos, que têm gerado condições degradantes para seres humanos, além de guerras e de catástrofes decorrentes dos episódios cada vez mais frequentes dos extremos climáticos. O resultado de como nos organizamos econômica e socialmente, se por um lado tem gerado um acelerado desenvolvimento tecnológico e a modernização dos processos produtivos, por outro tem resultado em cada vez mais em desigualdades sociais e geração de uma enorme quantidade de resíduos, de degradação dos ecossistemas e uma crescente diminuição da biodiversidade. Uma das mais graves consequências das formas atuais hegemônicas de produção e consumo, é a alteração das condições climáticas do planeta. Neste contexto, no ano de 2015 as Nações Unidas firmaram o Pacto Global e a Agenda 2030 com o intuito de propor ações e metas, com o objetivo de redirecionar a trajetória do atual modelo de desenvolvimento, apresentando enquanto orientação norteadora dos rumos no caminho do desenvolvimento sustentável, os 17 ODS e 169 metas associadas, visando contribuir com a melhoria coletiva das condições de vida no planeta.

Nessa perspectiva, a Agenda 2030 e seus objetivos, os ODS, constituem uma dessas novas agendas, e que possui um alcance do ponto de vista temático e espacial com potencialidades capazes de reconfigurar os esquemas de formação e produção de conhecimento (SAMPAIO; PHILIPPI JR, 2021). De acordo com estes autores, possuem o potencial de servir, mesmo que parcialmente, como referência e balizamento para a avaliação do impacto social dos PPG, e em especial dos PPG em Ciências Ambientais.

Nos PPG vinculados ao estudo de caso do *Cluster 10* são realizadas ações vinculadas à Agenda 2030 no ensino, na pesquisa e na extensão. Um exemplo é a inserção deste conteúdo nas disciplinas de Metodologia da Pesquisa nos cursos da UEFS, na UNESC e UNITAU, com repercussão nas dissertações e teses defendidas nos últimos anos.

Os projetos desenvolvidos no PPGM (UEFS) estão articulados com fenômenos da natureza, com rebatimento na sociedade ou o

Importante observar que se destacam alguns locais importantes das pesquisas como o Recôncavo baiano e Baixo Sul, onde estão duas importantes Unidades de Conservação, como também a palavra devolutiva da comunidade, demonstrando uma inserção social significativa nas produções científicas. A partir de 2021, para as defesas do Programa foi implantado um formulário no qual, além de dados da banca de defesa, o orientador deve indicar os ODS vinculados à dissertação. A Figura 3 apresenta o gráfico a partir das informações de 25 dissertações defendidas no PPGM da UFES ao longo deste período. Vale salientar que dois ODS se destacam: o ODS 3 (Saúde e Bem-estar) e o ODS 15 (Vida Terrestre), seguidos do ODS 11 (Cidades e comunidades sustentáveis) e ODS 9 (Indústria, inovação e infraestrutura). Apesar da necessidade de um maior detalhamento é interessante notar que em alguma medida todos os ODS são citados.

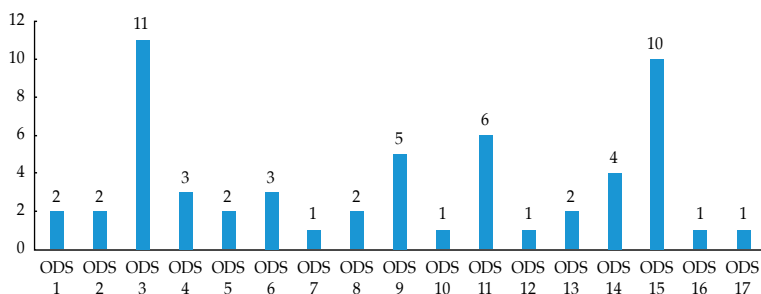


Figura 3 – Gráfico dos ODS definidos pelos orientadores em 25 dissertações do PPGM da UFES defendidas no período de 2021 a 2023

Na análise realizada no PPGCA da UNITAU em 63 dissertações de mestrado, defendidas e depositadas no repositório da CAPES na Plataforma Sucupira referente ao quadriênio 2017 a 2020 (CAPES, 2020), os descritores de busca para as dissertações foram as palavras-chave, resumo e título, sendo estas combinadas com os títulos e metas dos 17 ODS. As dissertações foram agrupadas nas dimensões dos ODS (Social, Ambiental, Econômica e Institucional), conforme a metodologia preconizada por Oliveira et al. (2021). Os trabalhos analisados não foram excludentes em relação aos ODS,

podendo pertencer a um ou mais. Na Figura 4 estão apresentados os percentuais de ODS referenciadas nas dissertações do Programa de Mestrado Profissional em Ciências Ambientais da UNITAU. Verifica-se que os temas abordados atenderam a nove dos 17 ODS.

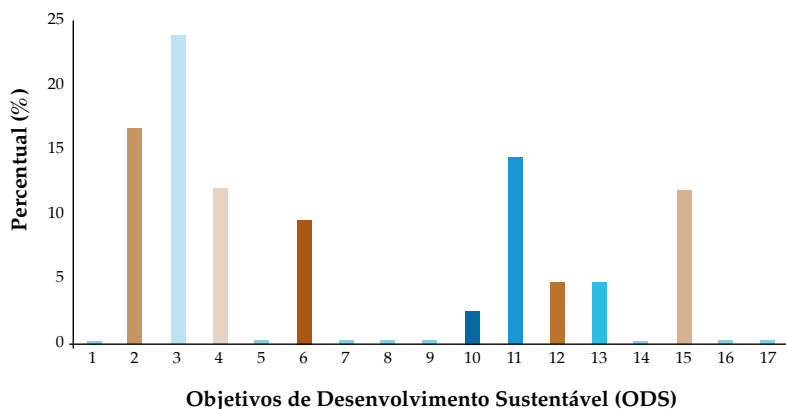


Figura 4 – Percentuais de ODS referenciados nas dissertações do Programa de Mestrado Profissional em Ciências Ambientais da UNITAU

Ainda na Figura 4, constata-se que 23,8% das pesquisas abordadas nas dissertações estavam relacionados com o ODS 3 (Boa saúde e bem-estar), 16,6% com o ODS 2 (Fome zero e agricultura sustentável), 14,3% com o ODS 11 (Cidades e comunidades sustentáveis), 12,1% com o ODS 15 (Ecossistemas terrestres e biodiversidades), 11,9% com o ODS 4 (Educação de qualidade), 9,5% com o ODS 6 (Água e saneamento), 4,7% com o ODS 12 (Produção e consumo sustentável), 4,7% com o ODS 13 (Combater as alterações climáticas) e 2,4% com a ODS 10 (Reduzir as desigualdades). Talvez o elevado valor de dissertações contemplando o ODS 3 esteja relacionado ao maior número de alunos com formação na área de saúde que ingressaram neste período de 2017 a 2020 no Mestrado Profissional em Ciências Ambientais da UNITAU.

Em relação a dimensão dos ODS nota-se que as produções contemplaram 66,7% dos ODS que compõem a dimensão social, 50,0% dos ODS da dimensão ambiental e 33,3% dos ODS na dimensão econômica, apenas a dimensão institucional não foi contempla-

da, pois não foi constatado referências aos ODS 16 (Paz, justiça e instituições eficazes) e 17 (Parcerias para o desenvolvimento) nas dissertações pesquisadas.

A incorporação dos ODS nas atividades acadêmicas e de pesquisa do PPGCA permite uma maior conexão com as demandas sociais e com os desafios globais de sustentabilidade. Os ODS abordam questões cruciais, como erradicação da pobreza, segurança alimentar, igualdade de gênero, energia limpa, ação ambiental, preservação da biodiversidade, entre outros. Ao alinhar os objetivos do Programa com essas metas globais, o PPGCA contribui para o alcance dos ODS e para uma transformação positiva da sociedade e do meio ambiente.

Assim, a adoção dos ODS como referência para a avaliação do impacto social dos PPG, incluindo o PPGCA da UNESCO (Figura 5), demonstra o compromisso em promover a sustentabilidade e contribuir para o desenvolvimento socioambiental. Essa abordagem amplia o escopo de atuação dos programas, permitindo uma análise mais abrangente dos resultados alcançados e uma melhor compreensão do impacto das pesquisas e formação de recursos humanos no contexto dos desafios globais.

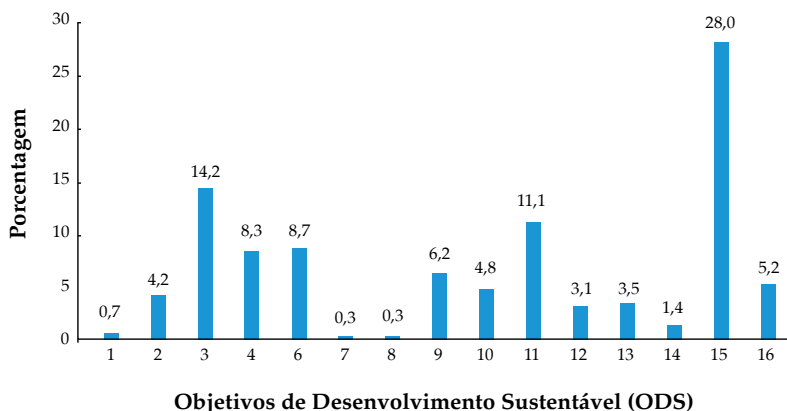


Figura 5 – Percentuais de ODS principal referenciadas nas dissertações e teses do PPG em Ciências Ambientais da UNESCO

No PPGCA da UNESCO, há uma conexão com os ODS por meio das linhas e grupos de pesquisa. Alguns exemplos incluem projetos de pesquisa relacionados ao uso sustentável da água, ao manejo de recursos hídricos e ao estudo da sustentabilidade ambiental, que contribuem para os ODS 6, 8, 2 e 12. Também foram realizadas atividades de Educação Ambiental em escolas, alinhadas ao ODS 4. Outro projeto relevante é o fortalecimento dos Comitês de Bacias Hidrográficas na região Sul de Santa Catarina, que se relaciona com os ODS 11, 12 e 15, promovendo a sustentabilidade das cidades, o consumo e produção responsáveis e a proteção dos ecossistemas terrestres e aquáticos.

Estudos voltados para a conservação da biodiversidade, restauração de ecossistemas degradados e uso sustentável dos recursos naturais contribuem para diversos ODS, como o 15, 3, 2, 4, 11, 13 e 14. Destaca-se também o projeto de extensão Fitoterapia Racional, que promove o uso adequado de plantas medicinais em parceria com a comunidade, contribuindo para os ODS 3, 11 e 17. Da mesma forma, O estudo sobre as condições e percepções da vegetação florestal em áreas rurais do sul de Santa Catarina contribuiu para os ODS 15 e 11, visando a proteção, restauração e uso sustentável dos ecossistemas terrestres e o desenvolvimento de comunidades rurais resilientes.

A Associada PROFCIAM-UEFS apresentou o desenvolvimento de suas ações com a Agenda 2030 e os ODS em Chaves e Nolasco (2023) e Cavalcante et al. (2021). Cada nova dissertação tem apresentado estudo inovadores com indicação do vínculo com os ODS.

No ano de 2023, uma das dissertações se destacou por construir, junto com os estudantes, um planejamento da Agenda 2030 à luz da Metodologia da Problemática com o Arco De Magueréz (SANTANA, 2023). Os objetivos dessa dissertação foram: i) diagnosticar os conhecimentos prévios dos estudantes quanto aos conceitos de sustentabilidade, Agenda 2030 e ODS; ii) desenvolver uma proposta didático-pedagógica como caminho metodológico de ensino-aprendizagem em que estudantes e professores venham a intervir na realidade local, a ponto de, juntos, transformá-la, por meio da Metodologia da Problemática com o Arco de Magueréz no ensino de ciências; iii) elaborar um material para professores e coordenadores que promova a Metodologia da Problemática com o Arco de Magueréz como um caminho metodológico de ensino-aprendizagem para a educação problematizadora, proporcionando a observação-intervenção da realidade local como ensino-pesquisa em ciências, de

modo que fortaleça o ODS 4. A pesquisa foi elaborada com estudantes do 9º ano do ensino fundamental de Ciências do Complexo Integrado de Educação Básica, Profissional e Tecnológica de Jequié-BA, promovendo mudanças nas ações escolares e intervenções que promoveram a mobilização para pensar a cidade em diversos aspectos.

IMPACTO NA SOCIEDADE

Como pôde ser observado na seção anterior, com o olhar das pesquisas a partir da observação do vínculo com os ODS, todos os PPG têm se apoiado na apresentação de suas pesquisas realizando essa interação, implicando em um direcionamento de impacto social positivo, no tripé das IES, ou seja, no ensino, na pesquisa e na extensão.

Ainda não é possível dimensionar os impactos dessas ações efetuadas pelos PPG, mas indicadores serão criados e compatibilizados para que se possa compreender e mensurá-las. O fato é que a partir desse novo olhar, enfatizando os ODS, ficará mais fácil compreender a geração de trabalho, a promoção da saúde, do ensino e aprendizagem, da cultura, da ciência, e do bem viver. Ampliando a proteção e recuperação dos bens naturais e da biodiversidade, como também da água, do ar, do clima, do solo e da floresta, trazendo benefícios para os seres vivos humanos e não humanos.

O impacto mais direto dos PPG na sociedade é na formação de profissionais com capacidade de pensar criticamente a sociedade, seja pela formação continuada de professores do ensino básico como no PROFCIMB, seja na formação de profissionais altamente capacitados para resolver problemas emergentes como o que tem sido feito pelos diferentes PPG. Em especial no PPGM, observa-se esse impacto ao desenvolver estudos aprofundados, como foi a plataforma Geocovid, Mapbiomas, Mapbiomas Alerta, que possuem inclusive implicações diretas na geração de políticas públicas.

AVANÇOS E DESAFIOS

Além da avaliação das conexões possíveis e contribuições dos PPG na Área de Ciências Ambientais no contexto dos ODS, nos últimos anos vários métodos têm sido propostos visando identificar e qualificar a inserção social dos PPG, dentre eles uma proposta de

modelagem socioeconômica e ambiental para avaliar a inserção social de PPG em Ciências Ambientais (NÓBREGA et al., 2018). Esta modelagem produz mapas de destaque territorial para interpretar de forma qualitativa a inserção social dos PPG diante das vulnerabilidades socioeconômicas regionais. Além destas aplicações, outras possibilidades de uso destas ferramentas são vislumbradas, tais como o incentivo a criação de redes colaborativas de pesquisa, direcionamento de recursos humanos e financeiros, diagnóstico de regiões prioritárias para criação de novos cursos, entre outras aplicações.

PROPOSTA DE AÇÕES INTEGRADAS

Para o Quadriênio 2023-2026, espera-se que os PPG do *Cluster* 10 possam incluir no seu Planejamento Estratégico ações integradas. Dentre essas, além das trocas de conhecimentos, nos diferentes itens da avaliação realizada pela CAPES entre os cursos, projeta-se uma aproximação para participação em bancas de defesas, e uma proposta de participação conjunta em estreitamento de laços tendo como base os ODS. Essas propostas potencializarão ações e melhoraria nos impactos e relevância econômica e social dos programas.

Divulgar as pesquisas de Inovação Científica a partir de participação em eventos científicos, pode ser um dos primeiros passos para fortalecimento e na construção de pontes.

DESAFIOS PARA INTEGRAÇÃO

A autoavaliação da atuação conjunta do *Cluster* ainda não está clara, pois muito ainda tem para ser realizado. Entretanto, o diálogo entre os programas que fizeram parte do estudo de caso é um passo importante para essa integração. Dessa forma, vislumbra-se que o maior desafio é a interação e integração dos PPG, que devem ficar atentos ao que a Área de Ciências Ambientais da CAPES tem proposto.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O exercício de unir 10 cursos de pós-graduação para refletir sobre ações vinculadas à Agenda 2030 possibilitou no início o

despertar para as ações que vêm sendo desenvolvidas de Norte a Sul do país. Entretanto, ainda não foi possível um envolvimento de todos, é necessário mais diálogo entre os coordenadores e docentes. Contudo, a semente foi plantada e as pontes estão sendo formadas, a escrita deste capítulo refletiu isso.

AGRADECIMENTOS

Os autores deste capítulo agradecem aos coordenadores e vice-coordenadores do *Cluster 10*, em especial as professoras Wanda Maria Risso Günther e Claudia Terezinha Kniess, que iniciaram a coordenação do *Cluster 10*. Salientamos que a ponte iniciada no Grupo de Trabalho *Cluster* Temático terá continuidade e a colaboração de todos e todas fortalecerá a pós-graduação da Área de Ciências Ambientais e de ações da Agenda 2030. Agradecemos também, a mestranda do PPGM Maria Clara Galiano pela confecção do mapa (Figura 1) e a Rodrigo Nogueira Vasconcelos pelo gráfico da nuvem de palavras dos dados do PPGM (Figura 2).

REFERÊNCIAS

- CAVALCANTE, K. V.; CECHIN, A. D.; FERREIRA, C. P.; KASHIWAGI, H. M.; ORTENCIO FILHO, H.; CHAVES, J. M.; SANTANA, O. A.; SHIMADA, S. O.; MALHEIROS, T. F. Programa de Pós-graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (ProfCiAmb): aderência à Agenda 2030. In: SAMPAIO, C. A. C.; PHILIPPI JR, A. (Org.). **Impacto das ciências ambientais na Agenda 2030 da ONU**. Volume I. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2021. p. 482-510.
- CHAVES, J. M.; NOLASCO, M. C. Rede ProfCiAmb e seu Impacto na Bahia: Efeito Associada UEFS e Caminhos de Expansão no Nordeste. In: MALHEIROS, T. P. et al. (Org.). **Rede ProfCiAmb: histórico, aprendizados e perspectivas**. 1. ed. São Paulo: Com-Arte; ANA, 2023. p. 34-42.
- COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – CAPES. **Relatório de Dados Enviados do Coleta do PPGM**. Coleta de Informações. 2017. 492 p.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – CAPES. **Plataforma Sucupira**. 2020. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira>. Acesso em: 20 nov. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Base de Dados em formato shapefile**. Mapa do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>. Acesso em: 20 jul. 2023.

NÓBREGA, R. A. A.; RIBEIRO, S. M. C.; COSTA, E. L.; MACEDO, D. R.; BILOTTA, P.; GRIMM, I. J.; SAMPAIO, C. A. C.; SCHYPULA, A.; CHAVES, J. M.; ROCHA, W. J. S. F.; VASCONCELOS, R. N. Destaque territorial: proposta de modelagem socioeconômica e ambiental para avaliar a inserção social nos Programas de Pós-graduação em Ciências Ambientais. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais (RBCIAMB)**, n. 49, p. 34-50, 2018. <https://doi.org/10.5327/Z2176-947820180372>

OLIVEIRA, J. N.; ALBERTIN, L. L.; LEITE, M. A.; MANZIONE, R. L. Programa de Pós-graduação em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos (ProfÁgua): contribuições para a Agenda 2030. In: SAMPAIO, C. A.C.; PHILIPPI JR, A. (Org.). **Impacto das ciências ambientais na Agenda 2030 da ONU**. Volume 1. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2021. p. 511-526.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. **Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**. [s.l.]: ONU, 2015.

SAMPAIO, C. A. C.; PHILIPPI JUNIOR, A. **Impacto das ciências ambientais na Agenda 2030 da ONU**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2021. 598 p.

SANTANA, C. R. A. **Metodologia da Problemática com o Arco De Magueres na Educação Básica: uma proposta didático-pedagógica baseada na Agenda 2030**. Dissertação (Mestrado) - PROFCIAMB-UEFS, Feira de Santana, 2023.125 p.

SOUZA, C. M. et al. Reconstructing Three Decades of Land Use and Land Cover Changes in Brazilian Biomes with Landsat Archive and Earth Engine. **Remote Sensing**, v. 12, n. 17, 2735, 2020. <https://doi.org/10.3390/rs12172735>

Sociedade, natureza e tecnologia: contribuições para a Agenda 2030

[Cluster 11]



Neli Teresinha Galarce Machado (UNIVATES)
Eduardo Périco (UNIVATES)
Liz Girardi Muller (UNOCHAPECÓ)
Kellen Lagares Ferreira Silva (UFT)
Carla Simone Seibert (UFT)
Maria de Fátima Ximenes (UFRN)
Wellington Hannibal (UEG)
Elis Regina de Moraes (UFERSA)
Jomar Gomes Jardim (UFSB)
Andrea Carla Dalmolin (UFSB)

14

INTRODUÇÃO

Um dos maiores desafios científicos do último milênio, sob o ponto de vista das ciências das pessoas e da produção do conhecimento destes para estes, é talvez o que se denomina interdisciplinaridade. Em tempos de tensões culturais e mundiais [numa ideia

de mundo ocidental e ocidentalizado!] o “fazer e pensar a ciência” passou a ser um constante desafio pois, de certa forma, trata-se do resultado da fragmentação em disciplinas. Assim, o pensar e fazer a ciência, ainda estão implicados nas antigas e consagradas disciplinas.

Temas como os movimentos políticos e sociais, as perspectivas socioambientais, as novas tecnologias sustentáveis e de inovação, as práticas acadêmicas e de ensino / aprendizagens, como a educação ambiental, e os modos de investigação, tais como o marxismo ambiental, o pós-colonialismo, a decolonialidade, o feminismo e o pós-estruturalismo, ainda são temas emergentes. No contexto da segunda década do século XXI, vê-se que os estudos relacionados às Ciências Ambientais são uma importante oportunidade de seguir no caminho da produção de um conhecimento voltado a um novo paradigma como as anti disciplinas ou pós-disciplinas.

Nesse sentido, este capítulo tem o objetivo de apresentar três correntes epistemológicas – Sociedade, Natureza e Tecnologias – as quais foram detectadas a partir de uma avaliação conjuntural dos trabalhos produzidos pelos sete programas de pós-graduação (PPG) do *Cluster 11*.

BALANÇO DO CLUSTER 11

Em direção às ações realizadas pelos pesquisadores do *Cluster 11*, no cumprimento de metas estabelecidas desde o ano de 2021, percorreu-se sobre os efeitos dos encontros e reuniões organizadas com o grupo de coordenadores e pesquisadores. Com base nos projetos de pesquisa, nas dissertações e nas teses já publicadas, o grupo definiu que os pontos fortes são os estudos e projetos centrados nos biomas brasileiros; a relação da sociodiversidade e biodiversidade nos mais diversos biomas; a internacionalização e as parcerias científicas com países como: Espanha, Peru, Colômbia, Estados Unidos, Itália, Israel, África, Índia, Portugal, Alemanha, Suécia e outros.

Destaca-se que os programas têm projetos estruturantes com foco na interdisciplinaridade e com “alimentação” das áreas de concentração e das linhas de pesquisa. Observa-se que os sete PPG do grupo têm componentes curriculares multidisciplinares e ações voltadas à Inovação e às Tecnologias Ambientais e Sociais.

Os programas se mostram com alta taxa de heterogeneidade na composição docente, discente e dos sujeitos sociais que são estu-

dantes ou participantes das pesquisas e dos projetos estruturantes. Dentre esses, pescadores, comunidades indígenas, coletivos negros e quilombolas, agricultores e associações, grupos de mulheres e movimentos sociais, como pequenos produtores rurais de produtos orgânicos e de pequenas empresas.

APRESENTAÇÃO DO *CLUSTER* TEMÁTICO

Histórico dos PPG

O *Cluster* 11 representa sete PPG, que estão apresentados no Quadro 1. Para a descrição optou-se apresentar de forma geral a região e o bioma de cada PPG, as áreas de concentração, linhas de pesquisa, tempo de existência, nota da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), número de docentes, pesquisadores e discentes, entre outras informações.

Quadro 1 – Informações sobre os PPG da Área de Ciências Ambientais que constituem o *Cluster* 11

Programa	IES	Área de concentração	Linhas de pesquisa
Ciências Ambientais (PPGCA) – Mestrado e Doutorado/2005 Conceito 5	UNOCHA-PECÓ	Ciências Ambientais	– Dinâmicas Socioambientais e Biodiversidade – Tecnologias Ambientais
Ambiente e Desenvolvimento (PPGAD) – Mestrado e Doutorado/2006 Conceito 5	UNIVATES	Espaço, Ambiente e Sociedade	– Tecnologia e Ambiente – Espaço e Problemas Socioambientais – Ecologia
Ambiente e Sociedade (PPGAS) – Mestrado/2014 Conceito 4	UEG	Ambiente e Sociedade	– Análises Socioambientais em Paisagens Naturais e Antropogênicas – Dinâmicas Socioeconômicas e Culturais em Ambientes Urbano e Rural
Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA) – Mestrado/2010 Conceito 5	UFRN	Meio Ambiente, Cultura e Desenvolvimento	– Estrutura, Funcionamento e Sustentabilidade dos Ecossistemas – Cultura e Desenvolvimento – Planejamento e Gestão de Zonas Semiáridas e Ecossistemas Limítrofes

Continua...

Programa	IES	Área de concentração	Linhas de pesquisa
Biossistemas (PPGBios-sistemas) – Mestrado e Doutorado/2019 Conceito 4	UFSB	Manejo e Conservação de Biossistemas	– Funcionamento e sustentabilidade de biossistemas – Produção e tecnologia aplicada a biossistemas
Ambiente, Tecnologia e Sociedade (PPGATS) – Mestrado/2011 Conceito 4	UFERSA	Estratégias Sustentáveis de Desenvolvimento do Semiárido	– Tecnologias Sustentáveis e Recursos Naturais do Semiárido – Desenvolvimento e Sustentabilidade de Organizações e Comunidades no Semiárido
Ciências do Ambiente (PPGCIamb) – Mestrado e Doutorado/2003 Conceito 5	UFT	Ciências do Ambiente	– Biodiversidade e Recursos Naturais – Natureza, Cultura e Sociedade

Os dois primeiros programas se encontram na região Sul do Brasil.

O primeiro é o **PPG em Ciências Ambientais (PPGCA)** da Universidade Comunitária de Chapecó (UNOCHAPECÓ), localizado na cidade de Chapecó, região Oeste de Santa Catarina (SC), distante 557 km da capital estadual, Florianópolis. O PPGCA é o único PPG em Ciências Ambientais no oeste de Santa Catarina e tem contribuído significativamente com a região, onde forma recursos humanos altamente qualificados.

Os discentes do Programa são originários da cidade de Chapecó e dos municípios do núcleo metropolitano da região metropolitana de Chapecó: Águas de Chapecó, Águas Frias, Arvoredo, Chapecó, Cordilheira Alta, Coronel Freitas, Guatambu, Nova Erechim, Nova Itaberaba, Paial, Pinhalzinho, Planalto Alegre, São Carlos, Saudades, Seara, Xanxerê e Xaxim. Adicionalmente, municípios da expansão metropolitana de Chapecó (Itá, Xavantina, Faxinal dos Guedes, Marema, Quilombo, União do Oeste, Caxambu do Sul, Palmitos e Cunhataí) são incluídos na origem territorial dos discentes.

A região Oeste de Santa Catarina, que contempla o município de Chapecó e seu núcleo e expansão metropolitana, foi a última a ser colonizada no estado. O processo de colonização foi marcado por atividades econômicas que ocasionaram uma rápida e intensa modificação da condição natural, tanto do ponto de vista dos recur-

sos naturais como da população humana. A exploração dos recursos florestais, como a madeira e a erva-mate, constitui um marco do ponto de vista da ocupação territorial e geração de divisas. Outro marco foi o avanço da atividade agrícola, que se destaca atualmente por grandes organizações corporativas especializadas na produção e exportação de *commodities* de proteína animal (aves e suínos).

A atividade industrial frigorífica tem sido motivadora da nucleação de novos segmentos empresariais, como serviços de manutenção, de automação e de gestão para as indústrias do segmento. Além da atividade frigorífica, recentemente, a região se destaca como uma das mais importantes na produção leiteira do país, consorciada ou não com a avicultura ou a suinocultura. Outra dimensão contemporânea é o crescimento do setor energético com base na hidroeletricidade, que impacta de forma positiva e negativa a região.

Entretanto, associados aos benefícios do desenvolvimento econômico das últimas décadas, surgiram os aspectos negativos desta realidade, com desafios de médio e de longo prazo. O crescimento acelerado das atividades econômicas refletiu em significativos problemas sociais e ambientais na região.

Assim, os docentes, discentes e egressos do PPGCA têm atuado de forma a compreender e buscar soluções frente aos problemas regionais. Pressuposto para diagnosticar, caracterizar e monitorar possíveis riscos ambientais para minimizar os impactos antrópicos negativos, e transferir à sociedade o conhecimento e tecnologia adquiridas nas pesquisas realizadas pelo Programa.

O PPGCA, ao longo dos 18 anos de existência, já formou mais de 220 mestres. Até março de 2023, o Programa contava com 12 docentes permanentes e dois colaboradores.

O segundo programa da região Sul é o **PPG em Ambiente e Desenvolvimento (PPGAD)** da Universidade do Vale do Taquari (UNIVATES), instituição comunitária, com sede em Lajeado – RS. A UNIVATES tem uma trajetória que se confunde com a história recente do Vale do Taquari. Em julho de 2017, a UNIVATES recebeu o título de Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES. Com isso, a Instituição renova o compromisso com a sociedade de ser uma universidade de impacto social, cultural, econômico e tecnológico.

O PPGAD apresenta uma área de concentração, Espaço, Ambiente e Sociedade, a qual estuda a interação do homem com o ambiente, ambos como parte integrante dos ecossistemas. Aborda-se a

questão ambiental de forma ecocêntrica e multidisciplinar. A área tende a se voltar para os aspectos básicos das ciências ambientais, os quais avaliam a interação homem e natureza, a ocupação humana do ambiente, os modelos de desenvolvimento, o planejamento do espaço, a análise e tecnologias ambientais, a construção dos saberes e a educação para a sustentabilidade. Desta forma, as características teórico-preditivas dos ecossistemas e das sociedades têm seus elementos analisados no sentido de propor ações de utilização e conservação de forma dinâmica e integrada.

As linhas de pesquisa são três: (i) Ecologia; (ii) Espaço e Problemas Socioambientais; e (iii) Tecnologia e Ambiente. A linha de Ecologia se volta para o estudo da teoria e prática da interação humana com ecossistemas; biologia da conservação; gênese e evolução dos biomas terrestres; ecologia da paisagem; práticas limpas de produção; estratégias de manejo de populações naturais em sistemas agrícolas. A linha de Espaço e Problemas Socioambientais se preocupa em investigar as interações entre sociedade e natureza, ocupações humanas, implicações entre desenvolvimento, organizações produtivas e sociais; políticas públicas, saúde e ambiente; sustentabilidade e práticas culturais; cidadania, comunicação e educação ambiental. Por fim, a linha de Tecnologia e Ambiente trata da elaboração e utilização de tecnologias e metodologias aplicadas ao ambiente e prioriza sistemas de gerenciamento de resíduos, além de buscar soluções energéticas e tecnológicas ecologicamente compatíveis. Nessa linha ainda se estuda os princípios da toxicologia ambiental e dos produtos naturais.

Até março de 2023, o PPGAD contava com 13 docentes permanentes e dois docentes colaboradores. O ingresso de discentes de diferentes regiões do país é um elemento que permite a diversidade de visões acerca da questão ambiental, o que facilita a construção de um mosaico de amostras bastante amplo em termos nacionais. O Programa recebe estudantes de várias regiões do país. Conforme o último quadriênio, 45% dos discentes de mestrado eram dos estados de RO; RS; PA; BA; MT; MG e PR. Do doutorado, eram dos estados de ES; RS; MA; SP; MG; MT, MS, AM e PA. Dos estudantes matriculados no último quadriênio que defenderam suas dissertações e teses, 43% são docentes em instituições de ensino superior e 20% professores da educação básica pública e privada. Alguns dos estudantes são professores de institutos federais e de universidades públicas e privadas e necessitam de aperfeiçoamento. Outros estu-

dantes selecionam o programa pelo caráter das linhas de pesquisa e da infraestrutura de alguns projetos de investigações.

O terceiro programa é na região Centro-Oeste, da Universidade Estadual de Goiás (UEG). O **PPG em Ambiente e Sociedade** iniciou suas atividades em abril de 2014 na UEG, campus Sudeste, localizado no município de Morrinhos, onde permaneceu até o ano de 2022. Logo após, houve a sua transferência para o campus Sudoeste na cidade de Quirinópolis (GO). Trata-se de um município da região Sudoeste do estado de Goiás, com população estimada em 50 mil habitantes e que tem atividades econômicas principais relacionadas à agricultura e pecuária, com destaque para a agroindústria da cana-de-açúcar.

De acordo com Borges (2011), a região já tem sofrido os impactos ambientais diretos desta atividade nas áreas cultivadas com a perda da biodiversidade dos solos e recursos hídricos e compactação dos solos. O município conta com quatro grandes usinas sucroalcooleiras e tem se destacado como o maior produtor de álcool e açúcar do estado de Goiás, com um processamento de mais de 6,3 milhões de toneladas de cana-de-açúcar no ano de 2020.

Trata-se do único PPG que está localizado fora da região metropolitana de Goiânia (GO) e Anápolis (GO). Encontra-se distante a mais de 350 km de Anápolis e a 290 km de Goiânia. Atende a 22 municípios na região, com destaque para: Quirinópolis, São Simão, Santa Helena de Goiás, Paranaiguara, Maurilândia, Gouvelândia, Inaciolândia, Caçu, Aparecida do Rio Doce, Cachoeira Alta, Itaguaçu, Lagoa do Bauzinho, Riverlandia, Bom Jesus, Rio Verde, Itumbiara, Orizona, Corumbaba, Carmo do Rio Verde, Turvelândia, Santa Vitória (MG) e Ipiaçu (MG). Abrange cidades da região sudoeste e sul de Goiás, cuja área atendida ultrapassa de 600 mil habitantes, distribuídos em um raio de 100km da cidade de Quirinópolis (GO), sem levar em consideração as cidades próximas na confluência no Triângulo Mineiro.

Os egressos atuam na área de Educação, Ciências Biológicas, Direito, Geografia, História, Ciências Econômicas, Administração e outras. Suas origens são de Morrinhos, Goiânia, Anápolis, Itumbiara, Quirinópolis, Caldas Novas e Uberlândia (MG). A maioria realizou cursos de graduação na UEG, seguido pelos Instituto Federal Goiano (IFG), Pontifícia Universidade Católica (PUC), Universidade Salgado de Oliveira (UNIVERSO) e Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) e as demais instituições de ensino superior (IES) de

Goiás e Minas Gerais. A origem dos egressos deve se modificar, devido à transferência do curso da cidade de Morrinhos (GO), localizado no sul goiano, para Quirinópolis (GO).

Os trabalhos de maior destaque estão relacionados às temáticas de pesquisas diversificadas, relacionadas à expansão urbana ocorrida depois da década de 1950, que vai desde as dificuldades de manter a originalidade dos traçados urbanos e a preservação das áreas verdes do projeto arquitetônico de construção de Goiânia, a capital do Estado, aos impactos que a crescente urbanização tem provocado nas pequenas e médias cidades do interior, com a industrialização do campo e o desenvolvimento do turismo na região das águas quentes em Goiás. Os resultados das pesquisas têm levado à reflexão sobre a acessibilidade dos serviços públicos ofertados, sobre a qualidade de vida, a sustentabilidade, a vulnerabilidade social, os impactos socioambientais em áreas urbanas e rurais decorrentes da crescente expansão urbana dos últimos anos e seus impactos nas manifestações culturais tradicionais.

Outras vertentes, com resultados expressivos, estão relacionadas à educação ambiental, à gestão educacional e à educação no campo nos currículos da educação básica e no ensino superior, especialmente, no que tange à aplicabilidade da Educação Ambiental, conforme previsto em Lei nº 9.795/1999, bem como, a desagregação, resistência e desafios enfrentados pela Educação no/do Campo no século XXI. O Programa conta com 13 docentes permanentes e três docentes colaboradores.

O quarto programa é da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), na região Nordeste. O Mestrado em **Desenvolvimento e Meio Ambiente** da UFRN (PRODEMA/UFRN) à semelhança do Doutorado, interage com oito Universidades públicas do Nordeste do Brasil que são: Universidade Federal do Piauí (UFPI), Universidade Federal do Ceará (UFC), Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Universidade Federal de Sergipe (UFS) e a Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC).

O PRODEMA se constitui como uma proposta de atuação em rede interdisciplinar, interinstitucional e intrarregional. Os componentes curriculares obrigatórios são comuns e incluem Seminários Integradores interinstitucionais anuais de avaliações conjuntas, dos quais participam todos os Mestrados das instituições que integram

o Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Associação Plena em Rede.

O corpo docente do Programa, em 2023, é formado por 19 professores permanente atuando nas linhas: (i) Relações Sociedade-Natureza e Sustentabilidade; (ii) Planejamento e Gestão e Políticas Socioambientais; e (iii) Tecnologias Para o Desenvolvimento Sustentável.

O Programa está sediado no Centro de Biociências (CB) da UFRN, em Natal, capital do Rio Grande do Norte, com professores de departamentos diferentes do CB, além de professores dos Centros de Ciências Humanas, Letras e Artes, Centro de Ciências Exatas e da Terra, Centro de Tecnologia, Escola de Ciência e Tecnologia e Escola Agrícola de Jundiaí. A procedência dos discentes mostra que aproximadamente 72% são naturais do Rio Grande do Norte. No entanto, são provenientes também de cinco outros estados do Nordeste (Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Ceará e Bahia). Ao longo do tempo houve expansão territorial para outros estados brasileiros (RJ, SP, MG, GO, RS e PA) e Colômbia. Um contingente considerável dos discentes do mestrado decidiu pela continuidade de sua formação acadêmica, com ingresso no doutorado.

A estrutura curricular do PRODEMA contempla o desenvolvimento do pensamento lógico e crítico, o qual possibilita a consolidação da visão interdisciplinar característica das ciências ambientais, o que foi reconhecido na última avaliação do quadriênio.

Com o objetivo de discutir e aprimorar o processo de implementação de ações voltadas para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), foram feitas análises para planejamento e proposições para o novo quadriênio quando se considerou os desafios e compromissos para um futuro sustentável. Para isso, várias ações foram planejadas. Alguns resultados já podem ser observados como a inserção dos ODS nos projetos em prosseguimento no PRODEMA.

O quantitativo de dissertações concluídas e artigos publicados pelos docentes e discentes do Mestrado PRODEMA/UFRN, no período 2015-2022, foi de 101 dissertações e 78 artigos, de modo uniforme ao longo do período analisado. Cabe salientar um aumento na produção com o passar dos anos no período analisado.

A última avaliação quadrienal do Programa, realizada pela Área de Ciências de Ambientais da CAPES, classificou os quesitos *programa e formação* como muito bons e *impacto na sociedade* como bom. Avanços nesse último item são importantes, pois atualmente o impacto social do Programa ocorre pelo fortalecimento das inser-

ções no âmbito público e privado local, regional, nacional e parcialmente internacional, como destaca o parecer de avaliação publicado em setembro de 2023.

O quinto programa do *Cluster 11* é o **PPG em Biosistemas**, o qual tem por objetivo contribuir para a formação de recursos humanos qualificados e capacitados para o uso sustentável de produtos e serviços oferecidos pelos sistemas naturais e seus componentes biológicos, tratados aqui como biosistemas, bem como com capacidade técnica para gerar tecnologias que possam ser utilizadas na sua conservação e na exploração comercial sustentável.

O corpo de docentes que integram o PPG Biosistemas, aprovado em 2019, é formado por professores lotados no campus Jorge Amado da Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB); por pesquisadores da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), instituição que compartilha parte de sua infraestrutura com a UFSB. Têm formação diversificada com atuação em diferentes campos da ciência. Esse perfil de corpo docente facilitará a abordagem multi e interdisciplinar dos padrões, processos e aplicações dos biosistemas. Esta formação interdisciplinar é intrínseca à proposta da Universidade, e os pesquisadores que compõem o quadro docente do PPG estão preocupados com a conservação da biodiversidade atrelada à geração de renda.

Sobre os discentes do Mestrado, a maioria são egressos dos cursos da UFSB da engenharia florestal e do bacharelado interdisciplinar em ciências. Cita-se ainda os docentes do Instituto Federal Baiano (IFB), da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), da UFSB (docentes e técnicos), os egressos dos cursos de ciências biológicas, de geografia, de eng. agrícola. Para o doutorado, os estudantes são egressos da Universidade de Una (Costa Rica) e da Universidade de Bogotá (Colômbia), além de mestres em solos da Universidade Federal de Viçosa (UFV) e em botânica (UFV). Há ainda estudantes de doutorado que vêm do terceiro setor e de empresas.

A área de concentração é Manejo e Conservação de Biosistemas. O propósito da área de concentração é investigar padrões e processos, sobretudo buscando propor, desenvolver, aplicar e avaliar metodologias e técnicas nos principais campos das ciências ambientais, de forma a garantir a conservação dos biosistemas, aliada às tecnologias inovadoras para aumento da eficiência no uso dos recursos naturais nos processos de produção. A área visa melhorar

a qualidade de vida e atenuar a pressão das atividades econômicas sobre os sistemas naturais.

Em síntese, as linhas de pesquisa tratam do funcionamento e sustentabilidade de biossistemas que tem por objetivo investigar padrões e processos físicos, químicos, biológicos e sociais que regem os funcionamentos dos biossistemas, a partir de seus subsistemas e suas relações, de forma que o conhecimento gerado, a partir do pensamento sistêmico, contribua com a conservação do meio ambiente e o uso sustentável dos recursos naturais.

Já a linha sobre a Produção e tecnologia aplicada a biossistemas, tem por objetivo criar e aprimorar tecnologias inovadoras para o aumento da eficiência produtiva e redução de riscos que envolvam a atividade humana nos diversos biossistemas para melhorias da qualidade de vida em ambientes urbanos e rurais.

O PPG em Biossistemas forma mestres e doutores com competências e habilidades para desenvolver estudos interdisciplinares; com conhecimento e domínio dos instrumentos conceituais e metodológicos que permitam a investigação científica e docência sobre sistemas biológicos e suas interações com o ambiente e o homem, em uma abordagem contemporânea e interdisciplinar, para fins de buscar soluções eficientes para sistemas produtivos baseados em biossistemas. O Programa tem 19 docentes permanentes.

O sexto programa do *Cluster* está na região Nordeste. Trata-se do **PPG em Ambiente, Tecnologia e Sociedade (PPGATS)**. O curso de Mestrado é um dos dezoito cursos de pós-graduação da UFERSA, campus Mossoró (RN). O município de Mossoró abrange uma área de 2.099 km², a qual equivale a cerca de 4% da superfície do estado do Rio Grande do Norte (IBGE, 2022). No tocante aos recursos hídricos, a cidade está totalmente inserida na Bacia Hidrográfica do rio Apodi-Mossoró, o qual margeia a cidade no sentido sudoeste-nordeste.

A UFERSA está inserida na região semiárida, na interface da área urbana e rural. Destaca-se que esse é o maior diferencial, pois trata-se de um programa fora de uma capital federal e que está intrinsecamente envolvido com o cenário da região semiárida. Entende-se que há um forte impacto para a qualificação de profissionais com atuação na interiorização da pesquisa e no ensino da região, voltados para a conservação da biodiversidade. Dessa forma, tem-se contribuído para a manutenção da flora e fauna do semiárido.

A região Nordeste do Brasil consiste num polo de riquezas naturais, porém, necessita ser adequadamente explorada. Para tanto, a atuação na região, pelos docentes do PPGATS, está no planejamento de projetos sobre o desenvolvimento microrregional e regional, por meio de melhoria de tecnologias que resultem em benefícios sociais e econômicos. Esses projetos estabelecem diálogo com as comunidades rurais (pequenos produtores, agricultores familiares e assentamentos rurais), associação de produtores de leite, unidades de conservação, área de proteção ambiental, clínicas veterinárias, empresas da construção civil e de fruticultura.

Destacam-se os subsídios adequados ao aprimoramento da qualidade dos produtos de origem animal, especialmente queijos, fitoterápicos e pesquisa de vetores causadores de doenças parasitárias, que resultam na aprovação de projetos junto ao Ministério de Desenvolvimento Regional. Isso pode contribuir para a região ter o selo que permite venda de produtos de origem animal no país. Mossoró é hoje, a primeira cidade do Norte e Nordeste a aderir a esse selo, concedido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Os discentes são graduados nas áreas de Gestão Ambiental, Agronomia, Arquitetura e Urbanismo, Direito, Farmácia, Letras, Informática, Nutrição, Veterinários, Enfermagem, Biomedicina, Biotecnologia, Ciências Biológicas, Ecologia, Engenharia Agrícola, Engenharia Florestal, Engenharia Ambiental, Engenharia de Pesca, Farmácia, Fisioterapia, Medicina, Medicina Veterinária, Nutrição, Química, e demais áreas afins. O Programa tem despertado interesse entre profissionais das diversas áreas de formação, o que demonstra seu caráter interdisciplinar.

O Programa possui uma única área de concentração, denominada Estratégias sustentáveis de desenvolvimento do semiárido, dividida em duas linhas de pesquisa que permitem ampliar o campo de atuação dos egressos e atender as premissas tanto do Plano de Desenvolvimento Institucional, como do Plano Nacional de Pós-Graduação. As principais características de cada linha são ligadas às Tecnologias Sustentáveis e Recursos Naturais do Semiárido. Os projetos são promovidos com o intuito de conhecer a morfologia e a fisiologia de espécies vegetais presentes na região semiárida. A outra linha está vinculada ao Desenvolvimento e Sustentabilidade de Organizações e Comunidades no Semiárido, que aglutina estudos acerca da análise dos processos sociais existentes na região semiá-

rida (educação, saúde, etnia, expressões culturais, gestão e inclusão social), e compreende sua relação com fatores que contribuem ou não para a sustentabilidade de organizações e de comunidades.

O PPGATS promove ações na região semiárida, o que colabora em implementar os ODS da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU). Os docentes e discentes do PPGATS têm desenvolvido tecnologias para a região de forma contínua, o que contribui para a sustentabilidade econômica, técnica e social dos sistemas produtivos no semiárido brasileiro, bem como, para a formação de recursos humanos. A ideia é contribuir com os ODS da Agenda 2030, em especial os que visam ações para saúde e bem-estar, para cidades sustentáveis, para vida embaixo d'água e para vida sob a terra.

Cabe ressaltar que se trata de um PPG com menos de 10 anos, porém, as ações estão voltadas à pesquisa, à extensão e à inovação para educação ambiental, manejo e conservação de ecossistemas, sustentabilidade, gestão de resíduos sólidos, segurança alimentar e à importância da vegetação da caatinga para o bioma Semiárido.

O sétimo programa é da região Norte, o **PPG em Ciências do Ambiente (PPGCiamb)** da Universidade Federal do Tocantins (UFT). O Tocantins encontra-se no interior do Brasil e faz fronteira com os estados da Bahia, Goiás, Pará, Mato-Grosso, Pará e Piauí. Em razão dessa proximidade e das características do Programa, recebe discentes de toda a região. O Programa tem a sede em Palmas e Porto Nacional e atende todos os municípios tocantinenses, bem como, os estados vizinhos.

O Programa, desde sua criação, por sua natureza, atrai uma diversidade de candidatos com interesse na resolução de problemas de ordem ambiental e/ou social, associados a um processo de ocupação territorial, que têm provocado um intenso processo degradativo, social e ambiental.

No Tocantins existe uma grande diversidade de etnias indígenas, como os Apinayé, Xerente, Javaé, Karajá, Krahô-kanela, Krahô, Ava-Canoeiro, Tapirapé e Guarani. Entre as etnias dominantes no Tocantins estão os Karajá, Javaé, Xerente, Apinajé, Krahô e os Avá-Canoeiro. Em relação aos quilombolas, 47 comunidades estão localizadas de norte a sul do Estado, quarenta delas certificadas e um número expressivo dessas comunidades encontram-se na zona rural, o que leva ao “não se auto-identificam”. Nesses casos, não podem acessar as políticas públicas direcionadas às comunidades quilombolas, inclusive sem a identificação e titulação de seu território.

O Programa foi o primeiro da UFT a implementar projeto de cotas com vagas destinadas aos indígenas e mais recentemente para quilombolas. Atualmente, o Programa conta com um estudante indígena e um quilombola no doutorado e uma dissertação defendida em 2022 nesse mesmo projeto. No último quadriênio foram três egressos indígenas, dentre os quais cita-se um Javará e um Xerente, que são docentes em escolas de educação básica, nas suas respectivas aldeias.

O Tocantins tem sido considerado a última fronteira agrícola do país, e já é o maior produtor de grãos da região Norte do Brasil, sobretudo de soja, arroz, milho e feijão. Nos últimos 13 anos, o estado cresceu em armazenamento, saindo de 1,41 milhão de toneladas de grãos para cerca de 2,54 milhões de toneladas, o que o coloca como uma das regiões mais promissoras na agricultura. O crescimento da produção de grãos obteve aumento, passando de 1,86 milhão de toneladas, na safra 2009/2010, para 7,2 milhões de toneladas na safra de 2022/2023.

O nível de produção acelerada tem provocado consequências deletérias de ordem ambiental, sociopolítica e econômica. Estudos revelaram que a abrangência das áreas destinadas aos cultivos, apresentou significativa associação com as mudanças climáticas locais, colocando em risco a sustentabilidade produtiva e ambiental regional. O modelo de crescimento econômico é marcado pela concentração dos tímidos efeitos positivos sobre o desenvolvimento territorial, em poucos municípios (SANTOS; NAVAL, 2022). A expansão desses cultivos tem pressionado as populações indígenas, quilombolas e ribeirinhos. Esse modelo induz a pressão econômica e leva à desestruturação dos territórios das comunidades, aliados e anuídos por ações políticas, cuja tendência é impor a desterritorialização.

Para além dos problemas sociais, os problemas ambientais se intensificam, não apenas por aqueles associados ao consumo de agrotóxicos, mas pela demanda de água e geração de energia. O Tocantins encontra-se integralmente dentro da bacia Tocantins – Araguaia, cuja relevância é medida pelo potencial hidroelétrico, que gira em torno de 27,5 mil MW. Hoje, as principais usinas hidrelétricas são: Tucuruí – localizada no rio Tocantins, uma das mais importantes do Brasil, com capacidade geradora instalada de 8.370 MW e; a de Luiz Eduardo Magalhães (localizada no rio Tocantins), que possui capacidade geradora instalada de 900

MW. Além disso, existem diversas Pequenas Centrais Elétricas (PCHs). Estima-se que existam cerca de 80 usinas hidrelétricas previstas para a Bacia do Araguaia –Tocantins.

O território tocantinense encontra-se na zona de transição geográfica entre o Cerrado e a Floresta Amazônica, com aproximação à Caatinga e Pantanal, o que o caracteriza como uma região ecotonal, com a presença de espécies endêmicas. Há ainda na região um dos dois *hotspots* (Cerrado) existentes no Brasil, dentre os 25 do planeta. Essas características, o colocam em uma condição de vulnerabilidade ambiental e social.

Tomando-se em conta as características dessa região, a expansão/interiorização do ensino superior e, por conseguinte, da pós-graduação, aumentar a qualificação local e regional e minimizar os efeitos da desconcentração do acesso ao ensino superior, além de ter um impacto direto sobre o capital humano, gera efeitos multiplicadores do emprego para a economia local (NIQUITO; RIBEIRO; PORTUGAL, 2018). Desencadeia, ainda, processos de inserção de competências, antes disponível apenas no eixo sul-sudeste. Um sistema de educação superior descentralizado é fundamental e necessário para o desenvolvimento não apenas local, mas do país, para a redução das assimetrias nacionais em relação à oferta de formação no Brasil e da vulnerabilidade local e regional. Nesse sentido, o PPGCiamb tem oportunizado aos seus estudantes investigar temáticas voltadas para enfrentamento dos problemas locais e regionais de diferentes naturezas.

A partir desse panorama geral dos sete PPG que fazem parte do *Cluster* 11, percebe-se alguns aspectos relevantes como, a diversidade geográfica, onde as sedes dos programas estão em sete estados diferentes a ver: RS, SC, PR, GO, TO, RN, BA. Os PPG têm pesquisas que envolvem todos os biomas: Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Caatinga, Pampa e o Pantanal. Dos sete PPG, dois são profissionais com formação de mestres.

DESTAQUES EM ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO RELACIONADOS AOS ODS

No conjunto dos sete programas, foi selecionado o período de 2017 a 2023 para relacionar os estudos aos ODS. Dentre as disserta-

ções e teses já publicadas pelos programas, verifica-se que os pontos fortes são: os estudos e projetos centrados nos biomas brasileiros; a relação da sociodiversidade e biodiversidade nos mais diversos biomas e os problemas socioambientais (representados na Figura 1).

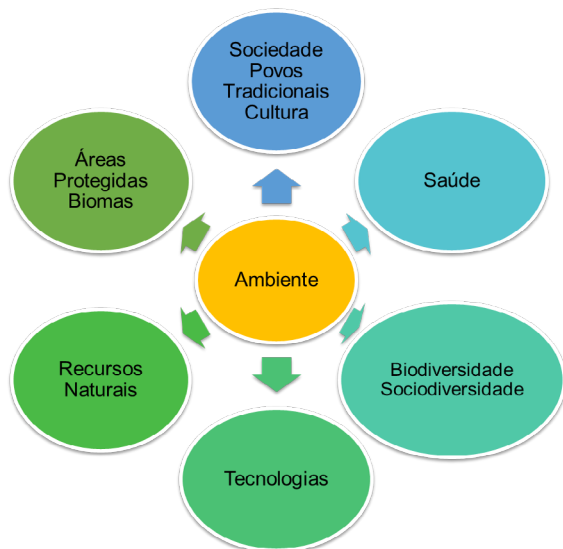


Figura 1 – Esquema representativo dos pontos fortes das dissertações e teses já publicadas pelos programas do *Cluster 11*

Com o propósito de apresentar a forma como demonstrou-se os conceitos, segue o Quadro 2 das linhas de pesquisa dos programas e os projetos estruturantes, os quais formaram os eixos interpretativos. A abordagem foi qualitativa e refere-se às percepções e perspectivas dos autores, os quais estiveram na gestão dos PPG durante os anos de 2017 e 2022. Os autores analisaram as ementas das linhas de pesquisa e dos projetos estruturantes. Entende-se aqui, como estruturante os projetos selecionados pelos programas como pesquisas que consideravelmente constituem e contribuem para os objetivos das áreas de concentração e linhas de pesquisa de cada programa.

Quadro 2 – Os PPG do *Cluster* 11, as linhas de pesquisa e seus respectivos projetos de pesquisa considerados estruturantes

Nome do Programa	Linhas de Pesquisa	Projetos de Pesquisa Estruturantes
1. Ciências Ambientais (PPGCA) – UNOCHAPECÓ	Dinâmicas Socioambientais e Biodiversidade Tecnologias Ambientais	Diversidade, manejo e conservação de fauna e flora nos biomas do Sul do Brasil Remineralizador de solos associado a organismos benéficos e seu efeito sob a qualidade do solo Efeito da diversidade taxonômica e funcional da vegetação ripária em processos ecológicos: saúde ecossistêmica e segurança hídrica Processos ecológicos na avaliação de impactos ambientais de Pequenas Centrais Hidrelétricas em ecossistemas Subtropicais <i>Dinâmicas ecológicas e conflitos ambientais no Oeste de Santa Catarina:</i> Análise dos impactos na agricultura familiar do oeste Catarinense da modernização tecnológica na atividade leiteira De pescadores a aquícultores: reconversão profissional a partir de projeto de grande escala A supressão dos meios de vida dos pescadores profissionais impactados pela Usina Hidrelétrica Foz do Chapecó Mudanças climáticas, paisagens e povoamento pré-histórico na bacia do rio Uruguai Reconstituição paleoclimática quaternária no planalto Riograndense Mudanças climáticas, paisagens e povoamento da bacia hidrográfica do Guaíba durante o Holoceno Tardio <i>Deteção e monitoramento de riscos em sistemas ambientais:</i> Segurança Hídrica da Bacia do Lajeado São José, Chapecó BR: Diversidade funcional de invertebrados aquáticos bentônicos em zona ripária como ferramenta de avaliação ambiental <i>Atividade biológica e química de produtos naturais:</i> Tecnologia supercrítica aplicada à produção de partículas para o controle do mosquito <i>Aedes aegypti</i>: consequências dos efeitos da densidade dependente Caracterização e modulação da epileptogênese: potencial de produtos naturais na profilaxia da epilepsia <i>Materiais e sistemas com aplicação ambiental:</i> Processo de eletro-oxidação aplicado à remoção de matéria orgânica de efluentes líquidos Degradação de amônia em efluentes líquidos por processos eletroquímicos e fotocatalíticos Eletrodos Híbridos Metálicos e Enzimáticos Destinados a Processos de Tratamento de Efluentes em Reatores Bioeletroquímicos

Continua...

Nome do Programa	Linhas de Pesquisa	Projetos de Pesquisa Estruturantes
2. Ambiente e Desenvolvimento (PPGAD) – UNIVATES	Tecnologia e Ambiente Espaço e Problemas Socioambientais Ecologia	Bioecologia e controle de ácaros em agroecossistemas e ambiente natural Sustentabilidade em Propriedades Rurais Justiça Ambiental e direitos humanos: interfaces com os saberes, os alimentos e a sustentabilidade Comunicação, Educação Ambiental e Intervenções (Ceami): cartografias sensoriais e imagéticas em comunicação ambiental Paisagens Físicas e Culturais: efeitos sobre populações e comunidades Identidades Étnicas e Desdobramentos Socioambientais em Espaços de Bacias Hidrográficas Sociedade e Cultura: História Ambiental, Etno-história e Cultura Material Eletroquímica aplicada às ciências ambientais: detecção, tratamento e geração de energia Paleobotânica e Paleoambientes As cooperativas gaúchas e a promoção das condições do desenvolvimento sustentável local Análise da sinergia de diferentes substratos na avaliação da produção de biogás Estudo etnobotânico, químico e atividade biológica de plantas brasileiras
3. Ambiente e Sociedade (PPGAS) – UEG	Análises Socioambientais em Paisagens Naturais e Antropogênicas Dinâmicas Socioeconômicas e Culturais em Ambientes Urbano e Rural	Diversidade da avifauna e sua relação com a complexidade da paisagem urbana de Morrinhos, Goiás Plantas carnívoras em uma vereda na região sul de Goiás: conservação, estrutura de populações e educação ambiental Florística e fenologia reprodutiva da flora vascular e plasticidade fenotípica de <i>Miconia chamissois</i> Naudin em mata de galeria com transição para campo sujo úmido Impactos socioambientais da eucaliptocultura e avaliação da toxicidade da água de decomposição das folhas de <i>Eucalyptus urophylla</i> S.T. Blake (<i>Myrtaceae</i>) em <i>Allium cepa</i> L. (<i>Amaryllidaceae</i>) Etnozoologia: uma ciência voltada para a conservação da biodiversidade A análise da tutela jurídica e a ocupação do solo na zona de amortecimento do Parque Estadual da Serra de Caldas Novas
4. Desenvolvimento e Meio ambiente (PRO-DEMA) – UFRN	Estrutura, Funcionamento e Sustentabilidade dos Ecossistemas Cultura e Desenvolvimento Planejamento e Gestão de Zonas Semiáridas e Ecossistemas Limítrofes	Aspectos sócio-econômico-ambientais, geologia e saúde em áreas urbanas e rurais Balanco de radiação em região de caatinga nativa, como ferramenta para avaliação do processo de desertificação PELD/Caatinga: ecologia da fauna de répteis, visando a conservação das espécies em ação conjunta com os sertanejos. Indicadores e índices de qualidade ambiental com base na fauna silvestre do Nordeste brasileiro.

Continua...

Nome do Programa	Linhas de Pesquisa	Projetos de Pesquisa Estruturantes
5. Biossistemas (PPGBiossistemas) – UFSB	Funcionamento e sustentabilidade de biossistemas Produção e tecnologia aplicada a biossistemas	Serviços ecossistêmicos e produtos sustentáveis Efeitos do derramamento de óleo em organismos de praias e manguezais no litoral sul da Bahia e sistemas integrados de biorremediação ex situ BIOTECMA – Ampliação da infraestrutura para pesquisa em biotecnologia aplicada ao uso da biodiversidade da Mata Atlântica Habitações de interesse social e sustentabilidade: estudos em tipologia arquitetônica, eficiência energética e avaliação do ciclo de vida dos materiais
6. Ambiente, Tecnologia e Sociedade (PPGATS) – Mestrado e Doutorado – UFRSA	Tecnologias Sustentáveis e Recursos Naturais do Semiárido Desenvolvimento e Sustentabilidade de Organizações e Comunidades no Semiárido	Dinâmicas socioambientais: relação entre assentamentos rurais e áreas de proteção integral no Semiárido Brasileiro
7. Ciências do Ambiente (PPGCIamb) – UFT	Biodiversidade e Recursos Naturais Natureza, Cultura e Sociedade	Fortalecimento de Programas de Pós-Graduação na Amazônia e na Extra-Amazônia com ênfase em envenenamentos ofídicos: uma estratégia de formação de pessoal e interdisciplinaridade, em parceria com o Instituto Butantã (IBU) e Universidade Estadual da Amazônia (UEA) Ecossistemas de Cerrado sob diferentes sistemas de manejo agrícola-índigena, de subsistência e agricultura de sub-irrigação: consequências para a diversidade de grupos biológicos indicadores da ciclagem de carbono em água e solo Rede de Cooperação Internacional para Pesquisa Integrativa sobre Efeitos Socioambientais de Barragens Hidroelétricas na Amazônia Legal: aprendendo com as experiências Rede Cooperativa de Pesquisa e Formação de Recursos Humanos para o Estudo dos Impactos dos Empreendimentos Hidrelétricos na Amazônia, sobre Recursos Pesqueiros e a Pesca com Enfoque Ecossistêmico

IMPACTO SOCIAL

Durante o processo de organização das discussões do *Cluster 11*, alguns aspectos se tornaram os principais focos de avaliação e um desses destaca-se como um desafio para os programas: o impacto social a partir das ações de pesquisa e extensão. Entre eles, resalta-se o desenvolvimento local e regional, as cidades mais inteligentes, educação, saúde, biomas, sistemas aquáticos, vida marinha, ecossistemas dos biomas, relação com pequenas empresas, trabalho e redução das desigualdades sociais e econômicas.

Sobre o Impacto Social e as Políticas Inclusivas, se observa que os sete PPG informaram ações para ajustes acadêmicos por causa da Pandemia Covid-19. Nota-se que os PPG do *Cluster* possuem projetos estruturantes vinculados com suas linhas de pesquisa e seus docentes, com participação de pesquisadores interinstitucionais e internacionais.

Sobre o nível de importância dos PPG para a atividade profissional, os sete PPG indicam que os egressos têm elevado impacto positivo em suas profissões. Outro aspecto a ser destacado se refere à percepção do retorno social da atividade promovida em sua profissão.

Selecionou-se o PPGATS para explicar as ações de extensão do *Cluster 11*. O PPGATS assume notável papel no semiárido, em especial no Rio Grande do Norte, uma vez que representa uma ação econômica e social para a região. Com o intuito de atender as demandas locais e contribuir com a solução de problemas de relevância científica, econômica, social e ambiental, os projetos do PPGATS geram resultados para implementação de estratégias para o gerenciamento, uso, controle e monitoramento dos recursos naturais.

O pressuposto é o desenvolvimento de tecnologias, da aplicação de métodos de avaliação e controle e da aplicação de ferramentas gerenciais. Tais objetivos têm sido alcançados com êxito ao longo dos anos, e são evidenciados pelo quantitativo de recursos humanos que esse programa forma com perfil inovador, o qual permite a atuação no avanço sustentável do setor produtivo, do biotecnológico e da difusão do conhecimento.

Das ações de extensão, destaca-se o projeto “UFERSA vai à escola e a escola vai a UFERSA”, que visa estreitar relações entre o ensino superior e os ensinos básico e secundário; proporcionar aos estudantes e docentes das escolas básicas e secundárias um conhecimento aprofun-

dado em áreas científicas diversificadas; sensibilizar para a importância do ingresso no ensino superior (graduação e pós-graduação); propor um conjunto de palestras e outras ações gratuitas, acessíveis e informais, realizadas por docentes e discentes que poderão ser integradas nos programas das disciplinas e das atividades das escolas e; apresentar os laboratórios da UFERSA para os estudantes do ensino médio. As escolas participantes são selecionadas anualmente. Após a seleção, é elaborado um cronograma de visita à escola e da escola à UFERSA.

Com isso, inicialmente os mestrandos do PPGATS vão às escolas. Na ocasião são expostos os trabalhos realizados nos laboratórios e dependências da universidade e na sequência a escola vai para a UFERSA, onde são visitados os laboratórios de Biotecnologia Ambiental, Biotecnologia Vegetal, Microbiologia Veterinária, Biotecnologia de Alimentos, Laboratório de Química, Laboratório de Ecologia Evolutiva. Outro projeto chama-se “Práticas de educação ambiental visando a sustentabilidade em escolas rurais: integração escola-universidade-sociedade”. O projeto acontece desde 2018, com objetivo de promover ações de educação ambiental e demonstrar os cuidados com o meio ambiente no dia a dia da comunidade escolar. As ações desse projeto são realizadas por meio de oficinas teóricas e práticas. Nas práticas, os estudantes vão a campo para vivenciar os dados que as ações antrópicas podem causar ao meio ambiente e o que isso gera para afetar a qualidade de vida. Incentiva-se por meio da produção e distribuição de mudas de espécies nativas da caatinga, o plantio dessas espécies, além de trabalhar culturalmente cada espécie por meio dos princípios ativos, que podem auxiliar no tratamento de doenças de humanos e animais.

O projeto sobre “Biossegurança escolar, no retorno das aulas após pandemia de COVID-19”, tem como objetivo a promoção da implementação de medidas de segurança na escola com o retorno das atividades presenciais. Em decorrência das medidas de isolamento social, a escola, nesse contexto, estava com as atividades presenciais paralisadas. Com o retorno da presencialidade, os estudantes de graduação da UFERSA e do PPGATS – com todas as medidas de biossegurança necessárias –, auxiliados pela diretora da escola, realizaram avaliações visuais das dependências físicas da escola. Nessa realidade, concluíram que há uma carência sobre o assunto e ausência de apoio político, econômico e científico no município, com ênfase em demandas específicas na escola. Nesse contexto, medidas de biossegurança que venham a ser utilizadas, de forma orientada pelos funcionários, discentes e familiares, tornaram-se indispensáveis para um retorno seguro na sociedade.

Por fim, o outro projeto importante é “Terapia assistida com animais, visando obter melhorias na interação social, física e psicológica de crianças autistas”. Esse projeto leva em consideração a necessidade de inclusão de estudantes com necessidades especiais. Alguns pacientes com autismo necessitam do apoio de métodos alternativos de comunicação para interagir e se comunicar de forma eficaz. O PPGATS entende que é um grande ganho na terapia assistida com animais para crianças autistas, o qual além das melhorias físicas como o bem-estar, benefícios mentais, ainda estimula a memória, e tem melhorias no contexto psicológico.

AVANÇOS E DESAFIOS

Um dos propósitos deste capítulo que acaba por demonstrar as relações estabelecidas quando da instalação *Cluster 11*, em 2021, é analisar a estrutura dos programas e o estado das produções em relação à Agenda 2030. Diante disso, o grupo, especialmente os autores desse capítulo, identificam que os sete programas foram avançando gradativamente ao longo da década período em que se firmou a Área de Ciências Ambientais na CAPES. Esse avanço se deu por duas situações: o esforço dos pesquisadores brasileiros em manter as pesquisas e ações vinculadas às suas linhas de pesquisa, que naturalmente se conectam aos objetivos da Agenda e, com maior potência ao grupo de coordenadores da Área, que ao longo dos anos agregaram os programas com intuito de estabelecer um diálogo mais intenso e profícuo em relação a uma produção científica que considerasse a sustentabilidade do planeta.

Evidentemente, há muito o que avançar, especialmente no que tange a situação de uma nação ainda em desenvolvimento. Os PPG estão voltados à elaboração de resultados que contribuam para reduzir as situações de “pobreza em todas as suas formas e dimensões, incluindo a pobreza extrema” e a diminuição das desigualdades sociais, assim como desenvolver ações voltadas à educação e ao ensino qualificado.

PROPOSTA DE AÇÕES INTEGRADAS

Como proposta de ações integradas do *Cluster 11* para o Quadriênio 2022-2025, planeja-se reunir os pesquisadores dos projetos de pes-

quisa dos sete PPG e montar uma proposta de seminários temáticos que envolvam docentes, discentes e pesquisadores nacionais e estrangeiros.

Como destaque de ações conjuntas, em 2022 foi realizada a 1ª Reunião geral do *Cluster* 11 por videochamada, quando cada coordenador apresentou as áreas de concentração e as linhas de pesquisa, e os docentes apresentaram as pesquisas e orientações. Como resultado, houve a aproximação de alguns pesquisadores dos PPG do *Cluster* para consolidação de parcerias, a partir da identificação de temas de pesquisa em comum. Junto a isso foram realizados convites para bancas e palestras, com promoção de troca de conhecimento entre docentes e discentes dos PPG do *Cluster*.

DESAFIOS PARA INTEGRAÇÃO

Para um melhor entendimento dos diálogos provenientes dos encontros com os coordenadores e dos pesquisadores do *Cluster* 11, dividiu-se os ODS em três categorias, destacando-os como: forte, médio e baixo estudo. Estabeleceu-se a diretriz dos índices a partir dos resultados das dissertações, das teses, assim como dos projetos de pesquisa estruturante de cada PPG, como se observa na Figura 2.

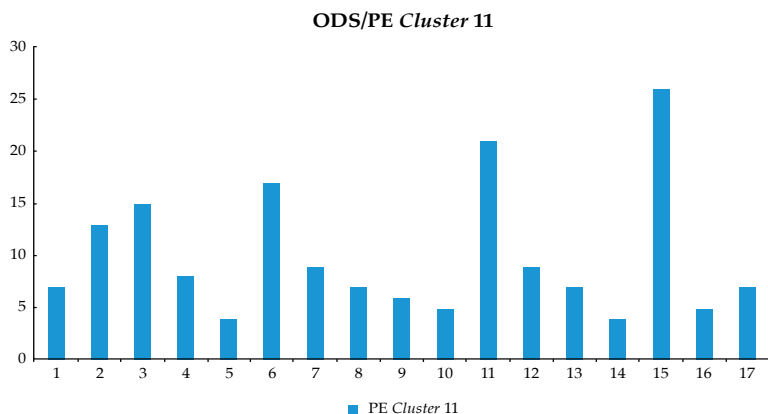


Figura 2 – Demonstração e distribuição dos projetos de pesquisa estruturantes do sete PPG que compõem o *Cluster* 11

Obs.: Conforme gráfico, o eixo x está relacionado aos ODS e o Y é o número de projetos de pesquisa.

Os PPG têm projetos nos cinco biomas brasileiros. Entende-se que os ODS 5, 10, 14 e 16 podem ser considerados de baixo estudo ou de baixa abrangência de produção e foco nos projetos de pesquisa até o momento. O ODS 5 – Igualdade de gênero: alcançar a igualdade de gênero e empoderar todas as mulheres e meninas – pode ser vinculado aos PPG nos quais os projetos estruturantes têm produção como no PPGAD, PRODEMA, PPGBiossistemas e ao PPGATS.

Já o ODS 10 – Redução das desigualdades: reduzir as desigualdades dentro dos países e entre eles – vincula-se aos projetos no PPGAD, PPGBiossistemas e PPGCiamb. O ODS 14 – Vida na água: conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares, e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável – tem como referência o PPGAD, PPGCiamb e o PRODEMA. O ODS 16 – Paz, justiça e instituições eficazes: promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis – tem como referência o PPGAD, PPGATS e o PRODEMA.

Os ODS 1, 4, 7, 8, 9, 12, 13 e 17 são considerados de médio impacto na produção. Enquanto os ODS 2, 3, 6, 11 e 15 são fortemente trabalhados e publicizados em todos os PPG do *Cluster*.

Em síntese, compreende-se que os principais desafios estão voltados às reorganizações internas dos PPG e seus projetos de pesquisa estruturantes, bem como o avanço e amadurecimento de temas que envolvem os ODS 5, 10, 14 e 16.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste capítulo foi apresentar os PPG do *Cluster* 11. São programas que se localizam nas regiões Sul, Centro-Oeste, Nordeste e Norte. Os programas estudam as diferentes temáticas sobre os biomas brasileiros, sobre as questões socioculturais, socioambientais e as temáticas dirigidas para um desenvolvimento mais sustentável do planeta.

Por meio do levantamento e análise dos projetos de pesquisa, das dissertações e das teses já publicadas, o grupo definiu que os pontos fortes são os estudos e projetos centrados nos biomas brasi-

leiros; a relação da sociodiversidade e biodiversidade nos diversos biomas; a internacionalização e as parcerias científicas.

Um aspecto forte do *Cluster* 11 é a preocupação com o impacto social de seus programas e cursos. O conjunto de PPG busca nas ações de pesquisa e extensão indicativos de melhorias na sociedade e comunidades locais. Entre eles, destaca-se o desenvolvimento local e regional, cidades mais inteligentes e saudáveis, programas e ações de educação ambiental e patrimonial, auxílio em programas de saúde humana e animal, ações de recuperação e estudos dos cinco biomas brasileiros, sistemas aquáticos, vida marinha, ecossistemas dos biomas, relação com pequenas empresas, trabalho e redução das desigualdades sociais e econômicas.

Objetivou-se apresentar três correntes epistemológicas “Sociedade, Natureza e Tecnologias”, as quais foram detectadas a partir de uma avaliação conjuntural dos trabalhos produzidos pelos sete PPG do *Cluster* 11. Entende-se que os programas que envolvem o *Cluster* têm forte adesão a temas como as questões socioambientais, de saúde, de saneamento, dos direitos e da cidadania, da história, da arte e da cultura de povos tradicionais e coletivos sociais, das tecnologias sustentáveis e de inovação, dos variados tipos de recursos energéticos, da economia mais sustentável e inclusiva, da educação, do ensino e ciência mais socializadora e inclusiva.

Em conclusão, o *Cluster* 11 deve seguir avançando em temas onde se considera forte e nos demais buscar dinâmicas e soluções operacionais e críticas.

AGRADECIMENTOS

A elaboração desse capítulo só foi possível com a colaboração ativa de todos os docentes dos PPG do *Cluster* 11. Em especial aos docentes Hamilton Afonso de Oliveira (UEG), Julio Alejandro Navoni (UFRN) e Raul Fernandes Dantas de Sales (UFRN).

REFERÊNCIAS

BORGES, V. M. S. **Formation of a new centrality in the cerrado Cosan sector: the case of Quirinópolis, State of Goiás.** 2011. 237 f.

Tese (Doutorado em Ciências Humanas) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **População**. Brasília, DF: IBGE, 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/mossoro/panorama>. Acesso em: 14 ago. 2023.

NIQUITO, T. W.; RIBEIRO, F. G.; PORTUGAL, M. S. Institutions or human capital: which is more important for economic performance - Evidence from Brazil. **Economics Bulletin**, v. 38, n. 2, p. 1069-1076, 2018.

SANTOS, J. F. S.; NAVAL, L. Soy water footprint and socioeconomic development: An analysis in the new agricultural expansion areas of the Brazilian cerrado (Brazilian savanna). **Environmental Development**, v. 42, 100670, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2021.100670>

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no contexto dos biomas brasileiros: o papel da pós-graduação em Ciências Ambientais



[Cluster 12]

Marcus Polette (UNIVALI)
Alba Regina Azevedo Arana (UNOESTE)
Luís Otávio Bau Macedo (UFMT)
Rafael Loverde (UFMT)
Renata Ruaro (UTFPR)

15

INTRODUÇÃO

Desde a década de 1990 inúmeras foram as agendas internacionais, as quais têm trazido estratégias para promover ações de pesquisa, ensino e extensão em universidades e institutos de pesquisas, com a finalidade de promover e divulgar ações de conservação ambiental. Muitas destas buscam, na realidade, estabelecer um sistema de gestão e governança por meio de uma agenda universal,

capaz de promover a necessidade de pensar no futuro por meio de uma agenda estruturada por objetivos, metas e indicadores de eficácia, eficiência e efetividade.

Em 1992, a Agenda 21 global apresentou uma série de atividades relacionadas ao manejo dos recursos renováveis, a qual previu a criação de programas, planos ou estratégias para a conservação da biodiversidade, levando em conta as necessidades de educação e capacitação e, o papel dos ecossistemas na produção de bens, serviços ambientais e outras atividades que contribuam para o desenvolvimento sustentável (MMA, 2004).

A Agenda dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), implementada no ano 2000, com suas metas claras, prazos e indicadores de acompanhamento e avaliação, transcenderam o “voluntarismo” da aplicabilidade da Agenda 21 para constituir-se em uma estratégia e compromisso efetivo planetário tendo como ano base de entrega das metas, o ano 2015. As ações bem-sucedidas advindas dos ODM oportunizaram a implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), considerados mais abrangentes em temas e metas apresentadas, bem como com a finalidade de abordar questões chaves para a humanidade, tais como a desigualdade, o crescimento econômico, o trabalho decente, as cidades e assentamentos humanos, os oceanos, os ecossistemas, e a paz e justiça (CORDOVIL, 2020).

Desde a implementação da Agenda 21 passando pelos ODM e, neste período, com os 17 ODS e suas 169 metas, todas estas trouxeram propostas corajosas e necessárias, não apenas para a humanidade repensar e refletir sobre suas ações, mas também para estabelecer marcos temporais para gerar esperanças em um futuro mais justo e racional para todos. Tais premissas também alcançaram as instituições de ensino superior por meio de planos, programas e projetos nas áreas de pesquisa e ensino e extensão, os quais são também uma forma de engajar docentes e discentes em um amplo efeito multiplicador, que pode também atingir o território em que estas instituições estão inseridas.

No que se refere ao papel das universidades, é nestas que se desenvolve a maior parte das pesquisas científicas do Brasil, sendo que parte considerável destas buscam avaliar problemas, conflitos, potencialidades e oportunidades existentes no âmbito do território, em particular nos biomas em que estas estão inseridas. Segundo Serra, Rolim e Bastos (2018) o ensino, pesquisa e transferência de

conhecimento são, de fato, atribuições essenciais das universidades. Contribuem para o acúmulo de capital humano qualificado por meio da formação universitária, para a geração de inovações e novas competências por intermédio das pesquisas empreendidas para a transformação socioeconômica das regiões. por meio da transferência do conhecimento produzido intramuros para os diversos segmentos setoriais.

A educação, neste contexto, deve desenvolver a construção dos conhecimentos, buscando a interação social, a partir da formação de sujeitos que tenham um olhar sensível ao meio ambiente, a fim de que a realidade ambiental do país possa ser modificada, possibilitando um equilíbrio entre a economia e as questões ambientais (SOUZA; CUNHA; DINARDI, 2023).

Neste sentido, a Área de Ciências Ambientais (CACiAmb) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pode ser considerada como uma das mais estratégicas na formulação e construção do conhecimento em prol da sustentabilidade, entre todos os programas de pós-graduação (PPG) no Brasil. Por meio dos seus 141 PPG, estabelecidos em todas as regiões do país, e em todos os biomas e estados, compreende um amplo efeito multiplicador nas suas ações de ensino, pesquisa e extensão, sendo cada vez mais evidente a formação de mestres e doutores que potencialmente contribuem para conhecer a estrutura e o funcionamento dos biomas brasileiros.

Segundo CAPES (2019), a CACiAmb considera como positivas as formas associativas, porque elas contribuem para a consolidação e expansão das áreas do conhecimento e potencialmente podem contribuir fortemente para a redução de assimetrias territoriais, visto que por meio destas são possíveis muitas formas de cooperação em atividades de ensino, pesquisa e extensão realizadas também à distância.

Uma das formas de integração institucional, devido às questões de distanciamento territorial, está na aproximação dos programas por meio do desenvolvimento de *clusters* temáticos, os quais podem trocar experiências acadêmicas e práticas, entre docentes e discentes, com a ampliação das relações de causa e efeito entre os diferentes biomas brasileiros. Um curso, por exemplo, situado na Zona Costeira brasileira pode elevar o conhecimento dos efeitos das mudanças climáticas, por meio de aulas, onde seja demonstrado as relações de causa e efeito do aquecimento do oceano, devido ao

aquecimento global, tendo como resultado a elevação do nível do mar. Já um curso situado no Pantanal pode avaliar os efeitos da seca no bioma, devido à redução do transporte de ar quente e úmido do verão da Amazônia para a região.

Um processo de troca desta natureza estabelece também, relações de análise multidimensionais tendo como foco de análise questões de natureza demográfica, social, econômica, ambiental e de governança. Estabelece e avalia também as fraquezas, ameaças, potencialidades e oportunidades de aplicação de políticas públicas nas escalas local e regional, oferecendo ainda, bases para o aprofundamento intelectual na elaboração de dissertações e teses com maior proximidade da realidade brasileira.

O presente capítulo objetiva reunir as experiências dos oito membros do *Cluster 12* da CACiAmb da CAPES, por meio de ações de pesquisa, ensino e extensão em diferentes biomas brasileiros. Busca ainda, entender como os diferentes PPG se integram nas suas áreas e linhas de pesquisa, nas escalas local e regional. Ao final pretende-se oferecer diretrizes de integração entre os PPG por meio de atividades de ensino, pesquisa e extensão, em curto, médio e longo prazos, tendo como tema gerador, o conhecimento dos biomas brasileiros.

Justifica-se este trabalho, pois segundo IEA (2022), existe atualmente um propósito de contribuir para compreensão e propagação mais qualificada da temática da sustentabilidade entre academia, sociedade e setor público, como estímulo à construção de uma cultura da sustentabilidade, além de estimular a incorporação dos ODS pelos PPG em seus processos de ensino, pesquisa e extensão. Esta construção envolve fomento, formulação e implementação de políticas públicas de forma intersetorial e sistêmica na direção do desenvolvimento sustentável, levando em consideração as necessárias interrelações entre ambiente, sociedade e uma nova economia (IEA, 2022).

A integração entre diferentes PPG, realizada por meio do conhecimento dos diferentes biomas brasileiros, se constitui como uma estratégia criativa e inovadora no âmbito dos Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA). Segundo Santos (2009), a apropriação adequada dessa interface permite produzir conhecimentos num processo de autoria e cocriação. O AVA seria como uma organização viva, em que seres humanos e objetos técnicos interagem, num processo complexo que se auto-organiza na dialógica de suas redes de conexões.

No entanto, Souza, Cunha e Dinardi (2023), ao analisarem o cenário de publicações acadêmicas, nos últimos cinco anos, no repositório do Google Acadêmico, observa que a quantidade é relativamente pequena, tendo em vista a necessidade de discussões mais direcionadas para os biomas brasileiros. Os autores verificaram as fragilidades e potencialidades da relação entre universidades e educação básica sobre o tema biomas brasileiros e concluíram que embora existam pesquisas acerca da temática, o número ainda é reduzido.

Sendo assim, o presente trabalho está em refletir acerca da atuação e contribuição dos diferentes PPG da CACiAmb, tendo como foco o *Cluster* Temático 12, o qual busca ao final estabelecer diretrizes de integração entre a área com os diversos biomas brasileiros e metas dos ODS da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU). Trata-se de uma forma de, no âmbito do *Cluster*, estabelecer parcerias e potenciais entre os programas localizados em regiões geográficas estratégicas, bem como o de incorporar um amplo processo de construção do conhecimento nas atividades de ensino, pesquisa e extensão, tendo como tema gerador os biomas brasileiros.

ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO DAS AGENDAS INTERNACIONAIS DE SUSTENTABILIDADE

A AGENDA 21

A Agenda 21 foi pioneira em ações de gestão e governança por meio de um roteiro para a construção de uma sociedade sustentável. Para concretizá-la era evidente a necessidade de estratégias, planos, políticas e processos de envolvimento nos mais diversos níveis institucionais. Cada uma das áreas da Agenda inovou com a inclusão de estimativas indicadoras da ordem de grandeza e dos custos das ações a serem perseguidas.

As áreas dos programas que constituem a Agenda 21 foram descritas de forma estratégica, em termos de bases para a ação, objetivos, atividades e meios de implementação. A Agenda 21 constituiu-se de um programa dinâmico, construída em 40 Capítulos. A

primeira Seção foi estruturada pelo preâmbulo e Capítulo 1, já os Capítulos 2 a 08 foram organizados na Sessão II: Dimensões Sociais e Econômicas. Os Capítulos 09 a 22 se inseriram na Seção II relativa à Conservação e Gestão dos Recursos para o Desenvolvimento. A seção III corresponde ao fortalecimento do papel dos grupos principais com os Capítulos 22 a 33, e finalmente os Capítulos 34 a 40 com a Seção IV com os meios de implementação.

Segundo MMA (2004), na Agenda 21 a educação, sensibilização pública, informação e divulgação sobre biodiversidade devem definir diretrizes para a educação e sensibilização pública e para a gestão e divulgação de informações sobre biodiversidade, com a promoção da participação da sociedade, inclusive dos povos indígenas, quilombolas e outras comunidades locais.

OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO DO MILÊNIO (ODM)

Os ODM foram definidos para tentar dar uma resposta aos grandes problemas mundiais, que foram objeto de discussão durante as conferências internacionais ocorridas nos anos 1990. Nesses encontros foram debatidos temas como população, meio ambiente, gênero, direitos humanos, desenvolvimento social e outros, que vieram à tona como forma de protesto ao modelo de desenvolvimento econômico e social vigente.

Os ODM foram estruturados por meio de objetivos, metas e indicadores, facilitando assim mensurar o estado do ambiente, bem como o avanço em relação às ações de sustentabilidade. Com objetivos, metas e indicadores estruturados, estes passam a ser um primeiro degrau para desenhar um planejamento para determinar seus custos e executá-los. Neste sentido, os ODM têm o desafio de encontrar os recursos materiais e as pessoas com conhecimentos e habilidades apropriadas para executar os planos e avaliar se estão atingindo o resultado desejado. Para atingir um desenvolvimento sustentável e de longo prazo, os governos e comunidades locais precisam estar envolvidos nos processos de gestão, planejamento, execução e monitoramento político.

No Brasil, a governança dos ODM foi estabelecida por meio do Decreto Presidencial de 31 de outubro de 2003, o qual instituiu o “Grupo Técnico para Acompanhamento das Metas e Objetivos de Desenvolvimento do Milênio”. Dentre as atribuições do GT, estava

a de adaptar os ODM, as metas e o conjunto de indicadores, associados à realidade brasileira. Dessa forma, em alguns casos, as metas e indicadores nacionais eram diferentes, mais ambiciosos do que aqueles adotados em nível global (ROMA, 2019).

Segundo Carvalho e Barcellos (2014) há um consenso de que os ODM foram um sucesso do ponto de vista político, em especial para a ONU, que alcançou uma projeção na área social nunca obtido, principalmente em relação à redução da extrema pobreza e a fome. No entanto, após os quatorze anos da implementação dos ODM, uma análise dos resultados globais mostrou que seu sucesso deve ser relativizado, tendo em vista que ocorreu mais intensamente no campo do marketing político. O balanço mostra que a proposta de se alcançar um conjunto de metas de desenvolvimento humano até 2015, na prática, fracassou.

No que tange à sustentabilidade, o ODM 07 tinha como objetivo de assegurar a sustentabilidade ambiental. Para isso, as metas A e B procuraram avaliar a importância da conservação dos biomas brasileiros. Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), a proporção do território terrestre coberta por florestas é o primeiro indicador das metas A e B do ODM 7 (IPEA, 2014). Em 2012, 54,4% do território nacional encontravam-se cobertos por florestas naturais e plantadas. Desse total, 4,56 milhões de km² (98,5%) se referiam a florestas naturais, a maioria localizada no bioma Amazônia (3,25 milhões de km², ou 77,5% das florestas naturais).

OS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS)

Entre os anos de 2012 e 2015, as Nações Unidas decidiram colocar o compromisso com a sustentabilidade entre as prioridades da cooperação internacional para o desenvolvimento. O primeiro passo foi consolidar o entendimento de que os ODS deveriam ampliar o enfoque dos ODM, de modo a operacionalizar o conceito de desenvolvimento, conforme consagrado pelo documento final da Conferência Rio+20, ou seja, adotando escopo verdadeiramente global e integrando suas dimensões ambiental, econômica e social (MENEZES, 2019).

Em 1 de janeiro de 2016, entrou em vigor a resolução da Assembleia Geral das Nações Unidas (AGNU), composta por 193 Estados-membros da ONU intitulada “Transformar o nosso mundo:

Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável”, constituída por 17 objetivos, desdobrados em 169 metas, aprovada pelos líderes mundiais, a 25 de setembro de 2015. Esta definiu metas mundiais para que ‘ninguém no mundo fosse deixado para trás’, partindo de quatro principais dimensões: social, ambiental, econômica e institucional. Os ODS defendem que é necessário levar o mundo a um caminho sustentável com medidas transformadoras e interconectadas, a serem atingidas até o ano de 2030. No entanto, cabe destacar que alguns temas ainda devem ser refletidos para sua próxima inclusão em uma futura avaliação da Agenda, como é o caso da Cultura, tema este merecedor de metas e indicadores a serem perseguidos.

No Brasil, a governança para implementação dos ODS foi instituída por meio do Decreto nº 8.892, de 27 de outubro de 2016, que criou a Comissão Nacional para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (CNODS). Decorrido um ano de sua criação, em outubro de 2017 a CNODS publicou o seu Plano de Ação 2017-2019, o qual previa, como parte da estratégia da Agenda 2030 Brasil, a adequação das 169 metas dos ODS e seus respectivos indicadores globais à realidade brasileira. Assim, as tarefas de “nacionalização” das metas e indicadores foram atribuídas ao IPEA e ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), respectivamente, definidos como órgãos de assessoramento permanente da CNODS no âmbito de sua estrutura de governança (ROMA, 2019).

A integração dos ODS no âmbito dos biomas brasileiros se mostra cada vez mais evidente, onde todos os 17 Objetivos podem ser contemplados por meio das dimensões ambiental, social, econômica e governança. No âmbito do ODS 14 (Conservar e usar de forma sustentável os oceanos, mares e os recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável), por exemplo, segundo o IPEA (2022), a Agenda 2030 trouxe inovações para a agenda oceânica, pois os ODM não abordavam especificamente essa temática. Quer dizer, não se referiam especificamente a preocupações com a situação do oceano. Estruturalmente, os ODS referem-se a três categorias de objetivos (KUMAR, KUMAR; VIVEKADHISH, 2016):

- Extensões dos ODM: erradicação da pobreza (ODS 1), fome zero e agricultura sustentável (ODS 2), saúde e bem-estar (ODS 3), educação de qualidade (ODS 4), igualdade de gênero (ODS 5), água potável e saneamento (ODS 6), energia limpa e acessível (ODS 7);

- Medidas de inclusão: trabalho decente e crescimento econômico (ODS 8), indústria, inovação e infraestrutura (ODS 9) e redução das desigualdades (ODS 10) e;
- Temas contemporâneos de sustentabilidade: cidades e comunidades sustentáveis (ODS 11), consumo e produção responsáveis (ODS 12), ação contra a mudança global do clima (ODS 13), vida na água (ODS 14), vida terrestre (ODS 15), paz, justiça e instituições eficazes (ODS 16) e parcerias e meios de implementação (ODS 17).

Segundo IPEA (2019) ao analisar a importância do ODS 13 (*Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos*) no âmbito dos biomas brasileiros, fica evidente que os resultados alcançados pelo Brasil nas últimas décadas foram muito positivos no tocante à redução do desmatamento, tanto na região Amazônica, de relevância ímpar para o clima e a biodiversidade do planeta, quanto no Cerrado, bioma também fundamental para a biodiversidade e a hidrografia brasileira.

OS BIOMAS BRASILEIROS NO CONTEXTO DOS ODS

O Brasil possui atualmente seis biomas reconhecidos (Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Caatinga, Pantanal e Campos Sulinos) e, recentemente, um novo bioma chamado de Zona Costeira está para ser incluído nesse rol, com os limites territoriais ainda em definição pelo IBGE (MCTIC, 2018).

Entre os anos de 2001 a 2005, surgiu a Avaliação Ecossistêmica do Milênio, ao encontro com uma série de solicitações governamentais por informações provenientes de quatro convenções internacionais – Convenção sobre Diversidade Biológica, Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação, Convenção Ramsar sobre Zonas Úmidas, e Convenção sobre Espécies Migratórias – e buscou suprir também as necessidades de outros grupos de interesse, incluindo comunidade empresarial, setor de saúde, organizações não governamentais e povos nativos. Segundo esta avaliação em relação aos biomas brasileiros:

- O Brasil é um dos países que apresenta maior biodiversidade, por isso também conhecido como país megadi-

verso. A **Floresta Amazônica** representa um terço das florestas tropicais do mundo e abriga cerca de 50% da biodiversidade do planeta. A maior parte da floresta, 70%, está na Amazônia brasileira. Cerca de 35% do bioma, com pelo menos 20% na forma de unidades de conservação de proteção integral. (GRELLE et al., 2009; INPE, 2002).

- No **Pantanal**, quase 17% da vegetação original já foi transformada, e se mantida a taxa de devastação média anual de 2,3%, bastarão 45 anos para que todo o ecossistema pantaneiro seja descaracterizado (CARNAVAL et al., 2009).
- O **Cerrado** brasileiro é reconhecido como a savana mais rica do mundo em biodiversidade, com a presença de diversos ecossistemas, riquíssima flora, com mais de 10.000 espécies de plantas, sendo 4.400 endêmicas; cerca de 20% do bioma, com pelo menos 10% na forma de unidades de conservação de proteção integral (MARENGO et al., 2009).
- A **Caatinga** ocupa cerca de 844,5 mil quilômetros quadrados, equivalente a 10% do território nacional, sendo o único bioma exclusivamente brasileiro. Cerca de 30% do bioma, com pelo menos 15% na forma de unidades de conservação de proteção integral. A área desmatada acumulada alcança 438,6 mil quilômetros quadrados – corresponde a 52% do bioma. A área protegida na forma de Unidades de Conservação (UC) é de 63,7 mil quilômetros quadrados (15,7% do bioma) (PINTO; BEDE, 2006).
- A área desmatada da **Mata Atlântica** acumulada em 2018 chegou a 892,5 milhões de quilômetros quadrados (80,4% do bioma) e a área protegida na forma de UC era de 11,2 mil quilômetros quadrados (5,2% do bioma). Cerca de 20% do bioma, com pelo menos 5% na forma de unidades de conservação de proteção integral (DI BITETTI; PLACCI; DIETZ, 2003).
- O Pampa ocupa 750 mil quilômetros quadrados em territórios do Brasil, Uruguai e Argentina. No Brasil, o Pampa abrange 176,5 mil quilômetros quadrados, cerca de 2% do território nacional. Estima-se que a área desmatada acumulada alcançou 144,4 mil quilômetros quadrados em 2018, restando, portanto, 19% da vegetação original (PILLAR et

al., 2009). Cerca de 10% do bioma, com pelo menos 5% na forma de unidades de conservação de proteção integral.

Ainda segundo o MCTIC (2018), no Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para os biomas brasileiros, na sua linha de temática acerca da estruturação de saberes e Interface ciência/política, é fundamental apoiar ações transversais para estruturar, organizar e disseminar dados e informações científicas que articulem o conhecimento científico e os saberes tradicionais em prol do assessoramento científico nas políticas públicas, da gestão do conhecimento e da valorização da ciência (Quadro 1).

Quadro 1 – Síntese do Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para os biomas brasileiros MCTIC

Bioma	Objetivos	Aderência aos ODS
Amazônia	Apoiar ações de PD&I para o bioma Amazônia, com o objetivo de produzir o avanço e a articulação do conhecimento científico e do desenvolvimento tecnológico, como forma de subsídio às políticas públicas e de promoção de benefícios sociais, econômicos e ambientais.	ODS 7. Energia limpa e acessível – Garantir acesso à energia barata, confiável, sustentável e renovável para todos. Metas: 7b. 20 ODS 8. Trabalho decente e crescimento econômico – Promover o crescimento econômico sustentável, inclusivo e sustentável, o emprego pleno e produtivo e o trabalho decente para todos. Metas: 8.4. ODS 13. Ação contra a mudança global do clima – Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos. Metas: 13.1, 13.3 e 13.b. ODS 15. Vida terrestre – Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da Terra e deter a perda da biodiversidade. Metas: 15.1, 15.2, 15.3, 15.5 e 15.9

Continua...

Quadro 1 – Síntese do Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para os biomas brasileiros MCTIC (Continuação)

Bioma	Objetivos	Aderência aos ODS
Cerrado	Apoiar ações de PD&I para o bioma Cerrado, com o objetivo de produzir o avanço e a articulação do conhecimento científico e do desenvolvimento tecnológico como forma de subsídio às políticas públicas e de promoção de benefícios sociais, econômicos e ambientais.	ODS 2. Fome zero e agricultura sustentável – Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável. Metas: 2.4 e 2.a ODS 8. Trabalho decente e crescimento econômico – Promover o crescimento econômico sustentável, inclusivo e sustentável, o emprego pleno e produtivo e o trabalho decente para todos. Metas: 8.4, 24 ODS 15. Vida terrestre – Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da Terra e deter a perda da biodiversidade. Metas: 15.1, 15.2, 15.3, 15.5 e 15.9.
Mata Atlântica	Apoiar ações de PD&I para o bioma Mata Atlântica, com o objetivo de produzir o avanço e a articulação do conhecimento científico e do desenvolvimento tecnológico como forma de subsídio às políticas públicas e de promoção de benefícios sociais, econômicos e ambientais.	ODS 6. Água limpa e saneamento – Garantir disponibilidade e manejo sustentável da água e saneamento para todos. Meta: 6.3, 6.4 e 6.6 ODS 11. Cidades e comunidades sustentáveis – Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis. Metas: 11.6, 11.b, 28 ODS 15. Vida terrestre – Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da Terra e deter a perda da biodiversidade. Metas: 15.1, 15.2, 15.3, 15.5 e 15.9.

Continua...

Quadro 1 – Síntese do Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para os biomas brasileiros MCTIC (Continuação)

Bioma	Objetivos	Aderência aos ODS
Caatinga	Apoiar ações de PD&I para o bioma Caatinga, com o objetivo de produzir o avanço e a articulação do conhecimento científico e do desenvolvimento tecnológico como forma de subsídio às políticas públicas e de promoção de benefícios sociais, econômicos e ambientais.	ODS 11. Cidades e comunidades sustentáveis – Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis. Metas: 11.6, 11.b. 31 ODS 13. Ação contra a mudança global do clima – Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos. Metas: 13.1, 13.3 e 13.b. ODS 15. Vida terrestre – Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da Terra e deter a perda da biodiversidade. Metas: 15.1. 15.2, 15.3, 15.5 e 15.9.
Campos Sulinos	Apoiar ações de PD&I para o bioma Campos Sulinos, com o objetivo de produzir o avanço e a articulação do conhecimento científico e do desenvolvimento tecnológico como forma de subsídio às políticas públicas e de promoção de benefícios sociais, econômicos e ambientais.	ODS 2. Fome zero e agricultura sustentável – Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável. Metas: 2.4 e 2.a ODS 12. Consumo e produção responsáveis – Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis. Metas: 12.2 e 12.a ODS 15. Vida terrestre – Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da Terra e deter a perda da biodiversidade. Metas: 15.1. 15.2, 15.3, 15.5 e 15.9

Continua...

Quadro 1 – Síntese do Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para os biomas brasileiros MCTIC (Continuação)

Bioma	Objetivos	Aderência aos ODS
Pantanal	Apoiar ações de PD&I para o bioma Pantanal, com o objetivo de produzir o avanço e a articulação do conhecimento científico e do desenvolvimento tecnológico como forma de subsídio às políticas públicas e de promoção de benefícios sociais, econômicos e ambientais.	ODS 2. Fome zero e agricultura sustentável – Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável. Metas: 2.4 e 2.a ODS 12. Consumo e produção responsáveis - Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis. Metas: 12.2 e 12.a ODS 15. Vida terrestre – Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da Terra e deter a perda da biodiversidade. Metas: 15.1. 15.2, 15.3, 15.5 e 15.9.
Sistemas Aquáticos incluindo a Zona Costeira e Bacias Hidrográficas	Apoiar ações transversais de PD&I para os biomas brasileiros em prol do avanço e da aplicação do conhecimento científico e do desenvolvimento tecnológico como forma de conservação e uso sustentável dos sistemas aquáticos.	ODS 6. Água potável e saneamento – Assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todas e todos. Metas: 6.3 e 6.6. ODS 14. Conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável. Metas: 14.2 e 14.a. ODS 15. Vida terrestre – Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da Terra e deter a perda da biodiversidade. Metas: 15.1. 15.3, 15.5 e 15.9.

É notória a importância da integração dos ODS na composição do Plano, especialmente na articulação do conhecimento cien-

tífico e do desenvolvimento tecnológico, bem como na formulação de políticas públicas ambientais, setoriais e urbanas capazes de promoverem o desenvolvimento e a conservação ambiental destes que são considerados um grande legado e patrimônio para o povo brasileiro.

O desafio atual das universidades e PPG está em avaliar e utilizar o Plano por meio de ações práticas nas escalas regional e local, bem como de estabelecer prioridades em dissertações e teses no maior conhecimento das potencialidades dos biomas para a sociedade. Considerando as diferentes escalas de análise territorial no âmbito de cada bioma, a proposta está também em fomentar estudos para criação de novas Unidades de Conservação, em avaliar o potencial genético da flora para os produtos fármacos, em avaliar os impactos dos biomas em relação às mudanças do clima, entre outros.

OS PPG EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E SUA INSERÇÃO NOS BIOMAS BRASILEIROS PELOS ODS

A CACiAmb, de acordo com a classificação da CAPES, está inserida na Grande área Multidisciplinar, a qual, por sua vez, se enquadra no Colégio de Ciências Exatas, Tecnológicas e Multidisciplinar. Em 2011, a CACiAmb, foi criada (Portaria 81 de 6 de junho de 2011), em decorrência da experiência de programas da Área Interdisciplinar (CAInter), sobretudo da Câmara de Meio Ambiente e Agrárias, a partir da necessidade de abordar os desafios ambientais, considerando a interação entre sistemas antrópicos e naturais que emergem no mundo contemporâneo (CAPES, 2019).

Até o ano de 2022, a CACiAmb, apresentava 141 programas com 184 cursos de pós-graduação, incluindo cursos de Mestrado nas modalidades Acadêmico e Profissional e de Doutorado Acadêmico. Nesse mesmo ano, pesquisadores da CACiAmb, buscaram reunir os programas em *clusters* temáticos agrupados pelas dimensões Social, Ambiental, Econômica e Institucional dos ODS da Agenda 2030 da ONU, aproveitando as parcerias existentes e potenciais entre os programas, quanto ao processo de sua incorporação nas atividades de ensino, pesquisa e extensão.

Em um primeiro Encontro Acadêmico foi possível mapear e qualificar o impacto social dos programas, trocando experiências

e construindo redes de articulação por meio da formação dos *clusters* temáticos, como distribuição de programas consolidados, linhas de pesquisa e atuação, e região geográfica por biomas (Figura 1), criando uma sistemática própria desenvolvida de forma participativa junto aos programas.

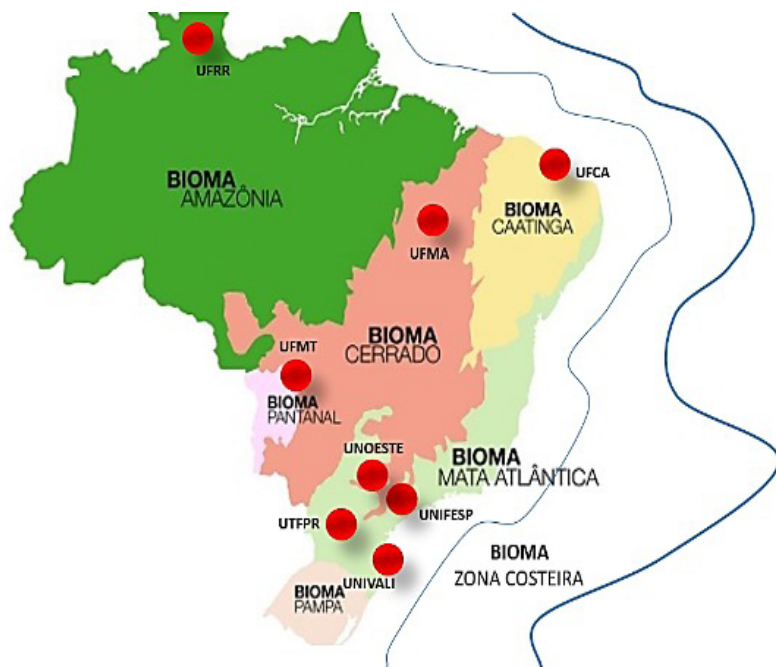


Figura 1– Localização dos PPG do *Cluster* 12 por biomas

Para o *Cluster* Temático 12, foram integrados oito diferentes PPG de todas as regiões brasileiras, situados também em todos os biomas brasileiros, com exceção do bioma do Pampa (Quadro 2).

Para o desenvolvimento das ações de integração foi enviado um questionário aos coordenadores dos oito PPG, cujos resultados demonstraram que 100% dos programas possuem algum tipo de programa ou projeto relacionado aos ODS.

Quadro 2 – Programas do *Cluster* Temático 12

Região	Bioma	Programa	IES	Nota
Sul	Zona Costeira/ Mata Atlântica	PPG em Ciência e Tecnologia Ambiental	UNIVALI	5
	Mata Atlântica	PPG em Ciência e Tecnologia Ambiental	UTFPR	3
Norte	Amazônia	PPG em Recursos Naturais	UFRR	4
Sudeste	Mata Atlântica/ Cerrado	PPG em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional	UNOESTE	4
	Mata Atlântica	PPG em Análise Ambiental Integrada	UNIFESP	4
Centro- -Oeste	Cerrado	PPG em Gestão e Tec- nologia Ambiental	UFMT	3
Nordeste	Caatinga	PPG em Desenvol- vimento Regional Sustentável	UFCA	3
	Zona Costeira/ Amazônia	PPG em Ciências Ambientais	UFMA	3

Dos 17 ODS, o ODS 06 e ODS 11 foram considerados como os mais significativos nas pesquisas ou projetos de extensão. Os ODS 02, ODS 03, ODS 09, ODS 12, ODS 13, ODS 14, ODS 15 e ODS 16 também foram considerados e refletem geralmente as áreas de estudo, a realidade socioeconômica e ambiental, também projetos em rede com outras universidades, bem como programas de monitoramento ambiental, de gestão e de governança.

Ao avaliar as expectativas dos coordenadores do curso em relação às ações do *Cluster*, estavam, dentre outras, criar um ambiente de interação entre os PPG da CACiAmb, a fim de alinhar as estraté-

gias para o crescimento da Área, assim como a criação de parcerias para o desenvolvimento de projetos que sejam estratégicos para determinadas regiões.

Também foi considerada a integração dos PPG, por meio de projetos e programas de curto, médio e longo prazos, por meio das agências de fomento do CNPq e CAPES e/ou outras agências de fomento estaduais. Estimular parcerias e reflexões entre diferentes professores e pesquisadores no âmbito da pesquisa e ensino e refletir acerca da importância das Ciências Ambientais no âmbito dos ODS, também foram avaliadas pelos coordenadores como estratégias a serem consideradas.

Quanto às oportunidades de integração interinstitucional, foram consideradas as seguintes: integração de professores para participação em bancas; alavancar notas dos cursos por meio de experiências aprendidas; integração de professores por linhas de pesquisas; eventos integrados (webinars); participação em planos, programas e projetos integrados entre regiões e biomas brasileiros e; o desenvolvimento de disciplinas temáticas integradas.

Tendo como referência os ODS, bem como as principais ações do Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para os biomas brasileiros, buscou-se levantar no âmbito do *Cluster 12* alguns planos, programas e projetos de referência de quatro PPG com a finalidade de descrever suas potencialidades de integração institucional e acadêmica. Foram selecionados dois estudos de caso no bioma Mata Atlântica, um na Zona Costeira e um no Pantanal.

ESTUDOS DE CASO DO CLUSTER TEMÁTICO 12

A pesquisa realizada entre os coordenadores no âmbito do *Cluster 12* para avaliar os principais temas das pesquisas realizadas pelos programas, demonstrou que os cursos estão centrados em projetos de integração regional, visto que todas as instituições podem ser consideradas referências nas suas áreas geográficas. Fica também evidente o avanço e a articulação do conhecimento científico e do desenvolvimento tecnológico para promover e subsidiar políticas públicas regionais e municipais, bem como na promoção de benefícios sociais, econômicos e ambientais.

PPG em Gestão e Tecnologia Ambiental – Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT)

Biomass: Cerrado e Pantanal

ODS 02, ODS 06, ODS 08, ODS 13, ODS 15, ODS 16

O projeto AGREGAR (Banco de Ações Climáticas Cerrado-Pantanal para Avaliação e Governança de Projetos Socioambientais) visou elaborar ações voltadas a um modelo de desenvolvimento e governança, com o objetivo de articular a valorar a prospecção de fontes de financiamento de projetos de conservação da biodiversidade e estocagem de carbono pela negociação de ativos ambientais no Sudeste de Mato Grosso, especialmente aqueles existentes em pequenas propriedades. A proposta do projeto também objetivou desenvolver iniciativas de monitoramento e combate ao desmatamento ilegal, junto ao Ministério Público do Estado de Mato Grosso, mediante a operacionalização de mecanismos de incentivo econômico para a conservação da biodiversidade e estocagem de carbono. O foco do projeto também buscou estabelecer estratégias para evitar a destruição dos ecossistemas localizados na Bacia Hidrográfica do Rio São Lourenço, por meio da celebração de Termos de Ajustamento de Conduta (TAC).

A metodologia busca também sanar algumas lacunas existentes, especialmente relativas à elaboração de um modelo de participação para a valoração e comercialização (inclusive para reparação de danos ambientais) de ativos ambientais voltados à conservação da biodiversidade e estocagem de carbono, principalmente aqueles integrantes da agricultura familiar e orgânica, bem como das populações tradicionais extrativistas, as quais detêm e conservam, sem dispor, no entanto, de mecanismos para sua precificação e comercialização.

A modelagem de valoração, além de fornecer externalidades positiva, afeta diretamente o processo decisório dos agentes econômicos, atuando na mitigação da ocorrência de novos delitos ambientais. Destaca-se, ainda, o sistema de governança, que pode desencadear a emergência de uma nova atividade econômica voltada à conservação dos serviços ecossistêmicos, na medida em que tais ativos possam ser comercializados no mercado voluntário de carbono.

PPG em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional (PPGMADRE) – Unoeste e os ODS

Biomass: Mata Atlântica e Cerrado

ODS 1, ODS 02, ODS 3, ODS 06, ODS 7, ODS 8, ODS 17

A pesquisa teve como objetivo analisar o impacto da implantação do programa Pequena Propriedade Produtiva Sustentável (PPPS) no assentamento “Haroldina,” em Mirante do Paranapanema – SP. O PPPS é desenvolvido como projeto piloto pela Universidade do Oeste Paulista (Unoeste) para auxiliar os assentados do Pontal do Paranapanema, quanto às técnicas de manejo que possam ajudá-los a melhorar o desenvolvimento do lote, minimizando os impactos ambientais.

Trata-se de uma pesquisa de campo de abordagem qualitativa, do tipo exploratória e o método utilizado foi o dedutivo. Para a coleta de dados, foi utilizada a técnica entrevista semiestruturada, realizadas em julho de 2021. Os resultados apresentaram que cerca de 10 assentados (90% dos entrevistados) realizam periodicamente o planejamento ambiental, com método de cultivo orgânico e natural, com a utilização de compostagem.

Segundo os resultados obtidos, 80% dos assentados participantes do PPPS consideraram que o acompanhamento do programa pelos alunos e professores foi exitoso, enfocando a importância do suporte aos agricultores, um ponto positivo na execução de projetos agroecológicos pontuais. Fica assim evidente que o PPPS pode responder a um grande desafio dos assentamentos que consiste na possibilidade de harmonizar a relação entre produção e conservação no Brasil. Com base nesse trabalho interdisciplinar (economia, agronomia, geografia, nutrição, jornalismo e administração) contribui-se para os ODS 1, 2, 3, 6, 7, 8, e 17, bem como nas ações em prol da proteção do bioma da Mata Atlântica em escala local.

PPG em Ciência e Tecnologia Ambiental (PPGCTA) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

Bioma: Mata Atlântica

ODS 6, ODS 9, ODS 11, ODS 12, ODS 13, ODS 14, ODS 15, ODS 16, ODS 17

O PPG em Ciência e Tecnologia Ambiental (PPGCTA) teve suas atividades iniciadas no ano de 2010, e desde então já formou

mais de 160 mestres. Atualmente, o Programa conta com três linhas de pesquisa que se complementam: (i) Monitoramento e Gestão Ambiental; (ii) Processos Químicos e Biotecnológicos de Tratamento e Valorização de Resíduos; e (iii) Tratamento de Águas de Abastecimento e Residuárias.

No seu conjunto, as três linhas de pesquisa buscam, ao mesmo tempo, gerar novos conhecimentos e tecnologias ambientais, e ensinar sua aplicação na gestão ambiental pública e privada, subsidiando políticas e processos, em constante diálogo com o desenvolvimento científico e tecnológico das áreas de conhecimento que compõem as ciências ambientais e, com as demandas da sociedade por tecnologias, processos e políticas. Articulam assim, conhecimentos das áreas tecnológicas e das sociais aplicadas.

Nessa primeira década de existência, os trabalhos de dissertação produzidos no Programa endereçaram diversas questões relacionadas aos ODS (Figura 2), destacando-se grande contribuição ao longo do tempo em relação aos ODS 6 (Água potável e saneamento), 14 (Vida na água) e 11 (Cidades e comunidades sustentáveis). Além disso, a preocupação em desenvolver abordagens sustentáveis para produção e consumo, e gerenciamento de resíduos industriais também tem sido frequentemente abordada nos projetos de pesquisa (ODS 12 e 9).

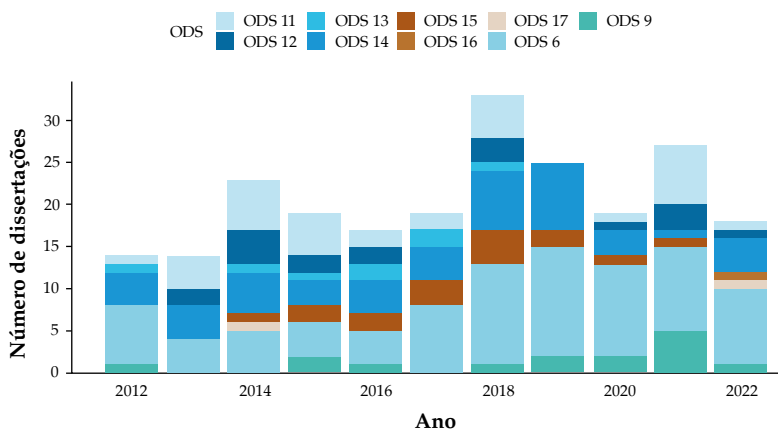


Figura 2 – Alinhamento das dissertações do PPGCTA com os ODS

Tendo como objetivo promover o aprimoramento científico de graduados em cursos superiores com foco na CACiAmb, visando a formação de recursos humanos qualificados à criação e aplicação de novos conhecimentos científicos para atender demandas da sociedade e do mercado de trabalho, fica evidente a importância do PPG agregar os Objetivos e Metas preconizados pela Agenda da Nações Unidas neste setor do território paranaense, e em especial no bioma Mata Atlântica.

PPG em Ciência e Tecnologia Ambiental (PPCTA) da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI)

Biomas: Zona Costeira e Mata Atlântica

ODS 06, ODS 11, ODS 13, ODS 14, ODS 15, ODS 16

O Programa Rio Camboriú 2030 surgiu de um diagnóstico ambiental no ano de 2020, com a finalidade de monitorar a qualidade ambiental do estuário do rio Camboriú e enseada de Camboriú, no município de Balneário Camboriú, no setor centro-norte da zona costeira de Santa Catarina. Com o rápido processo de urbanização na região, a qualidade do rio Camboriú decaiu drasticamente, especialmente devido ao incremento e adensamento populacional, a falta de saneamento básico e sobretudo devido à tomadas de decisões políticas de ordenamento territorial incompatíveis com a capacidade de carga da região.

Para o desenvolvimento da proposta foi estruturado um Programa de Monitoramento do Estuário, por meio de 19 subprojetos integrados composto por 41 pesquisadores e bolsistas de nove laboratórios (Oceanografia Química, Oceanografia Física, Oceanografia Geológica, Conservação e Gestão Costeira, Mergulho Submarino, Vegetação Costeira, Bentologia, Fitoplâncton). O Programa, de natureza integrada, foi também realizado com profissionais das mais diversas áreas de conhecimento, tais como a oceanografia, geografia, turismo, biologia, ciências sociais, comunicação, engenharia ambiental, engenharia florestal, entre outros.

A proposta foi a de estabelecer um plano de gestão e de governança por meio de diretrizes como respostas e medidas capazes de adequar a região, tendo como base o cenário de 2030. O cenário de 2030 se integra assim aos ODS, por meio dos seus 17 objetivos,

metas e indicadores, os quais buscam estabelecer estratégias para proteger os recursos naturais para as futuras gerações, promover sociedades justas e pacíficas e garantir vidas prósperas e plenas em harmonia com a natureza, tendo como base uma forte parceria institucional.

A proposta também se integrou às iniciativas da Década das Ciências Oceânicas, de forma a integrar a gestão da bacia hidrográfica, com sua porção estuarina e estas com a enseada de Balneário Camboriú. Ao longo das pesquisas realizadas ficou evidente a necessidade de estabelecer um amplo processo de cooperação entre instituições, com o incentivo da pesquisa científica e nas inovações voltadas para a limpeza, segurança e sustentabilidade dos Oceanos. Assim, o PPC-TA inovou na proposta por adotar inúmeras e consistentes análises integradas de monitoramento ambiental territoriais, baseadas em estruturas capazes de avaliar relações de causa e efeito, bem como em propor novas formas para harmonizar a relação sociedade x natureza.

Os resultados obtidos são de um dramático alerta para a sociedade, governos municipais e setor privado. Existe uma clara degradação da qualidade química e microbiológica da água do rio Camboriú. A paisagem do estuário passou por expressiva alteração, reduzindo sua qualidade visual. O turismo de massa tem sido um fenômeno que reflete a insatisfação dos residentes em relação às pressões motivadas por exceder os limites da capacidade de carga social, física e ambiental.

Fica evidente que alguns dos problemas têm forte origem política, especialmente motivados pelos setores da construção civil e imobiliário nos processos decisórios do processo de urbanização. A necessidade de parcerias entre universidade e iniciativa privada, bem como com os governos locais para avaliar de forma integrada as condições ambientais e socioeconômicas em escala municipal e regional são essenciais. Processo este o qual possibilita ações de gestão e governança nas áreas costeiras e marinhas, bem como ações de ensino, pesquisa e extensão – missão principal da UNIVALI como uma universidade comunitária.

A INTEGRAÇÃO INTERINSTITUCIONAL NO ÂMBITO DO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO NO CLUSTER 12

A proposta de integração interinstitucional no âmbito do ensino pesquisa e extensão nos PPG do *Cluster 12*, tem como objetivo

vincular as ações dos PPG com os ODS durante o quadriênio 2021-2024. A articulação da pesquisa com o ensino e extensão é considerada um princípio pedagógico para o desenvolvimento da capacidade de produzir conhecimento próprio, assegurando uma assistência de qualidade e com rigor científico (FERNANDES et al., 2005).

A discussão interdisciplinar e contextual do processo de desenvolvimento é necessária para a formação com uma visão sistêmica da compreensão multidimensional do processo. O processo de integração dos PPG caminha ao encontro das necessidades atuais de reorientação das estratégias de desenvolvimento ambiental e social no âmbito dos biomas do Brasil.

Ao adotar a integração dos ODS na abordagem do conhecimento dos PPG, integramos os conceitos de complexidade, interação, interdependência, auto-organização sistêmica, organização e evolução, no âmbito do ensino, pesquisa e extensão. Dessa forma, a integração interinstitucional no *Cluster 12*, aproximará as pesquisas realizadas nos diferentes biomas, em direção a este referencial comum apresentado pela Agenda 2030. Para tanto, serão utilizadas como estratégias didáticas e metodológicas, seminários, estudos, debates, e outras formas que permitam a integração de conhecimentos e experiências formais entre os pesquisadores e alunos envolvidos dos PPG, visando à construção integrada desejada.

Os PPG do *Cluster 12* vêm adotando desde 2020 a inclusão da abrangência dos ODS nas pesquisas desenvolvidas nos programas. Desta forma, apresenta-se a seguir, alguns exemplos que tiveram grande impacto social e geraram modificações na sociedade.

No PPGMADRE – Unoeste foi realizado um projeto com a proposta de cálculo dos custos envolvidos na produção e desperdício da alimentação escolar aos discentes do ensino fundamental da rede pública da urbe de Presidente Bernardes – SP, bem como busca mensurar o custo da pegada hídrica (PH) desses alimentos fornecidos. A pesquisa inicialmente fez uma análise documental, seguida de observação passiva de práticas de controle dos estoques e, posteriormente, uma verificação quantitativa.

A problemática da fome permeia o texto aqui apresentado, além de questões ambientais advindas da produção e desperdício dos alimentos. Segundo a ONU, no mundo, por volta de 821 milhões de pessoas são afetadas por esse flagelo, a Instituição aponta, ainda, que 1/3 de tudo o que é produzido é lançado no lixo. Nesse sentido, o debate apresenta que é possível gerar indicadores de cus-

to e pegada hídrica do desperdício dos alimentos para propiciar tomadas de decisão e sensibilização, além de poder motivar políticas públicas e uma fiscalização mais eficaz dos recursos.

A partir da documentação disponibilizada pela Prefeitura, foi possível calcular os custos da alimentação, simular gastos com desperdício e inferir a monta da pegada hídrica dos alimentos servidos. Com base nessa abordagem interdisciplinar (economia, agronomia, geografia, ciências políticas, nutrição e ciências contábeis) contribui para os Objetivos 1, 2, 6, 8, 10, 16 e 17.

É importante salientar que, em 2023, em sua primeira participação no Ranking Mundial de Impacto, a Unoeste já conquistou seu lugar neste prestigiado documento de desempenho global. Das 1.591 instituições ranqueadas (a nível global), apenas 3% são do Brasil, a maioria de instituições públicas, sendo que a Unoeste está entre os cinco melhores particulares brasileiras. Além disso, a Unoeste teve a nota mais alta em um dos indicadores que se refere à parcerias para os objetivos. O *Times Higher Education Impact Rankings*¹, nome oficial do ranking, é a única tabela de desempenho global que avalia as universidades em relação aos ODS das Nações Unidas. São avaliados indicadores para fornecer uma comparação abrangente e equilibrada em quatro grandes áreas: pesquisa, administração, extensão e ensino.

Já o PPCTA da UNIVALI tem seu foco no bioma da Zona Costeira. São programas e projetos localizados em bacias hidrográficas costeiras dos setores centro-norte, norte e central de Santa Catarina. Estes também abrangem o mar territorial de 12 milhas náuticas, bem como a Zona Econômica Exclusiva (ZEE).

Atualmente, as principais ações do PPCTA estão relacionadas aos ODS, seja na classificação de dissertações e teses e ainda nos programas e projetos de ensino, pesquisa e extensão. Na área de pesquisa e prestação de serviços, por exemplo, o Programa de Monitoramento no Porto de Itajaí foi premiado por três anos seguidos, por meio de uma parceria entre universidade e Prefeitura de Itajaí. O Porto foi ganhador do prêmio nacional pelo Índice de Desenvolvimento Ambiental (IDA) (ODS 08, ODS 9, ODS 11, ODS 14, ODS 16). Importante destacar ainda o Programa de Monitoramento de Praias – PMP, o qual é uma atividade desenvolvida para

1 https://www.timeshighereducation.com/impactrankings#!/length/1/locations/BRA/sort_by/rank/sort_order/asc/cols/undefined

o atendimento de condicionante do licenciamento ambiental federal das atividades da Petrobras de produção e escoamento de petróleo e gás natural no Polo Pré-Sal da Bacia de Santos, conduzido pelo Ibama. O projeto tem como objetivo avaliar possíveis interferências das atividades de produção e escoamento de petróleo sobre as aves, tartarugas e mamíferos marinhos, por meio do monitoramento das praias e do atendimento veterinário a animais vivos e necrópsia nos mortos. Professores do PPCTA – UNIVALI coordenam o Programa, o qual é considerado um dos maiores programas de monitoramento da atualidade (ODS 14).

Destaca-se ainda no PPCTA – UNIVALI o Programa de Monitoramento da atividade Pesqueira de Santa Catarina (PMAP-BS), o qual tem como objetivo realizar, de forma integrada e sistemática, o monitoramento do desembarque pesqueiro e a caracterização socioeconômica e estrutural da pesca comercial nos municípios da área abrangida pelo projeto, onde as respectivas localidades pesqueiras sofrem interferência das atividades de exploração e produção de petróleo e gás. Esta abordagem visa obter informações adequadas e suficientes para se diagnosticar, qualificar e quantificar os impactos decorrentes das interferências entre as atividades de exploração e produção e a atividade pesqueira, tanto para o cenário atual quanto para cenários futuros, considerando eventuais mudanças de padrões de desenvolvimento (ODS 02, ODS 13, ODS 14, ODS 16).

No âmbito do PPG em Gestão e Tecnologia Ambiental da UFMT fica evidente o desafio em associar os ODS às atividades do PPG. A região Sudeste do Estado de Mato Grosso se insere no bioma Cerrado que apresenta a mais rica flora entre as savanas do mundo, com 6.429 espécies já catalogadas (SCARIOT; SOUSA-SILVA; FELL-FILL, 2005), por isso, tem reconhecida magnitude em termos de biodiversidade e ampla endemia de espécies.

Segundo Alves et al. (2020; 2022) esse *hotspot* tem acumulado constantes alterações ambientais, tendo como principal ameaça a expansão da agricultura e pecuária, que juntos ao crescimento desordenado das áreas urbanas, vem gerando intensas transformações e problemas ambientais, bem como aqueles relacionados à Cota de Reserva Ambiental (CRA), a qual veio substituir a antiga Cota de Reserva Floresta, e dedicou diversos artigos à regulamentação desse novo instrumento que consiste em um título nominativo representativo de área com vegetação nativa, existente ou em processo de recuperação (Decreto 9640/2018).

Pesquisas realizadas, indicam potencial de geração de renda para os pequenos proprietários rurais, através dos pagamentos pelos serviços ambientais de preservação de excedentes de reserva legal, onde a preservação pode ser alcançada com menores custos de oportunidade em imóveis rurais voltados à produção agropecuária intensiva, mediante a aquisição de direitos sobre reservas legais oriundas de imóveis de até quatro módulos fiscais (ODS 8, ODS 13, ODS 15).

DIRETRIZES PARA O *CLUSTER* 12

No que se refere às diretrizes avaliadas pelo *Cluster*, podem ser considerados como desafios, a integração entre a tríade pesquisa, ensino e extensão com os ODS e com as ações da CACiAmb.

Neste sentido, tramita atualmente o Projeto de Lei 2844/21, o qual prevê diretrizes para a atuação da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios para a conservação e para o uso sustentável dos biomas brasileiros. Além disso, cria o Fundo Biomas para financiamento das ações de todos os entes federativos. As diretrizes da Lei foram aqui adaptadas para que os PPG da CACiAmb possam estabelecer prioridades em pesquisas baseadas nesta política pública e assim consolidar a mesma quando da sua promulgação, a saber:

- Realizar programas de monitoramento sistemático e contínuo do desmatamento ilegal em todos os biomas brasileiros nas escalas regional e local;
- Fomentar pesquisas para a conservação da vegetação nativa e dos demais elementos da biodiversidade, em especial nas propriedades privadas, por meio de parcerias entre governos estaduais, municipais e iniciativa privada;
- Fomentar pesquisas para a criação de unidades de conservação da natureza;
- Estabelecer parcerias com proprietários de propriedades privadas para a criação de Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN);
- Fomentar pesquisas sobre o turismo ecológico, cultural e rural, e inclusive por meio de programas de extensão, formar comunidades locais acerca da importância da conservação ambiental e do conhecimento tradicional;

- Estabelecer pesquisas de fomento do extrativismo sustentável, inclusive por meio de práticas de uso múltiplo e sustentável da vegetação nativa e dos elementos da biodiversidade;
- Fomentar as pesquisas científicas sobre a biodiversidade de cada região do país;
- Desenvolver técnicas de implantação e aprimoramento de sistema de extensão qualificado para as atividades econômicas de acordo com as particularidades dos biomas brasileiros, visando a adoção de boas práticas;
- Integração dos PPG em projetos de pesquisas comparativos para o desenvolvimento de atividades econômicas com efeito multiplicador e que propiciem o uso sustentável do solo e dos recursos naturais;
- Acompanhar de forma sistemática o avanço das ações dos ODS por meio de indicadores de eficácia, eficiência e efetividades nos diferentes biomas brasileiros;
- Criar uma premiação anual na CACiAmb de dissertações e teses que insiram práticas de conservação ambiental nos diferentes biomas brasileiros baseados nas metas dos ODS.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dos oito PPG, quatro trouxeram suas experiências ao *Cluster 12* por meio de ações de pesquisa, ensino e extensão em diferentes biomas brasileiros. Foi verificado que a Agenda 2030 tem influenciado nas trajetórias dos PPG em três aspectos principais: (i) o perfil do curso, tanto no ensino quanto na formação; (ii) o perfil das pesquisas, dos projetos interdisciplinares e o processo de internacionalização da pós-graduação; e (iii) atividades de extensão e impacto social em busca de uma ciência voltada à sustentabilidade.

A integração entre os PPG passa a ser um grande desafio para os PPG se integram nas suas áreas e linhas de pesquisa nas escalas local e regional. As diretrizes de integração entre os PPG demonstram ser eficazes por meio de atividades de ensino, pesquisa e extensão, em curto, médio e longo prazos, tendo como tema gerador o conhecimento dos biomas brasileiros.

Contudo, muitos são os desafios para o *Cluster* 12 em busca de ampliar a abordagem da Agenda 2030 em suas ações conjuntas:

- Aumentar a quantidade e qualidade das atividades de ensino, pesquisa e extensão voltadas à dimensão institucional e de fortalecimento da governança para lidar com os ODS juntos;
- Avançar em estudos com o ODS 4 (Educação de Qualidade) e o ODS 5 (Igualdade de Gênero) nas atividades de ensino, pesquisa e extensão, assim como as interfaces das mudanças ambientais globais com as particularidades de outros PPG do *Cluster*;
- Manter atividades dos PPG do *Cluster* atualizadas em relação aos ODS;
- Prospeccionar e informar os professores sobre oportunidades de trabalho conjunto entre os PPG do *Cluster*, coerente com o ODS 17 (Parcerias e Meios de Implementação).

Nesse sentido, os desafios para a concretização da Agenda 2030 nos PPG do *Cluster* 12 são vários. O nosso compromisso é com a formação interdisciplinar de recursos humanos que atuem na vanguarda da produção de conhecimentos voltados para superação de parte desses desafios, sempre com a finalidade última de avançar rumo a um modelo de sociedade mais justa e sustentável.

A trajetória percorrida até aqui, indica o amplo potencial dos PPG do *Cluster* 12 em subsidiar políticas públicas e tomadas de decisão, tanto na área pública como privada, possibilitando a melhoria da gestão de processos e serviços relacionados à interface sociedade, ambiente e economia, incorporando os princípios da sustentabilidade. Para o futuro, persiste o esforço de ampliar as parcerias entre os PPG do *Cluster* 12, buscando o desenvolvimento de inovações para soluções robustas e cada vez mais alinhadas à Agenda 2030, incorporando perspectivas transformadoras para o enfrentamento dos complexos problemas presentes nos diversos biomas brasileiros.

REFERÊNCIAS

ALVES, G. H. Z.; TÓFOLI, R. M.; RODRIGUES FILHO, J. L.;
SACRAMENTO, P. A.; CIONEK, V. M.; FIGUEIREDO, B. R. S.;

COUTO, E. V. Brazil's vegetation ravage may be encouraged by law. **Biodiversity and Conservation**, v. 29, n. 3, p. 1105-1107, 2020. <https://doi.org/10.1007/s10531-020-01933-7>.

ALVES, W. S.; MORAIS, W. A.; OLIVEIRA, L. D.; PEREIRA, M. A. B.; MARTINS, A. P.; VASCONCELOS, S. M. A.; RAMALHO, F. L. Análise das relações entre uso do solo e qualidade da água do Lago Bonsucesso, em Jataí, Estado de Goiás, Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 12, n. 1, p. 326-342, 2022.

CARNAVAL A. C. et al. Stability predicts genetic diversity in Brazilian Atlantic forest hotspot. **Science**, v. 323, n. 5915, p. 785-789, 2009.

CARVALHO, P. G. M.; BARCELLOS, F. C. Os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio – ODM: Uma avaliação crítica. **Sustentabilidade em Debate**, Brasília, v. 5, n. 3, p. 222-244, set/dez 2014.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – CAPES. **Documento da Área Ciências Ambientais 49**. 2019. Disponível em: https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/C_amb.pdf Acesso em: 23 mai 2023.

CORDOVIL, C. Por que os ODS são tão abrangentes em comparação com os ODM, os quais eram muito específicos? **FIOCRUZ**, 24/10/2020. Disponível em: <https://dssbr.ensp.fiocruz.br/faq-conc/por-que-os-ods-sao-tao-abrangentes-em-comparacao-com-os-odm-os-qua-is-eram-muito-especificos/> Acesso em: 3 maio 2023.

DI BITETTI, M. S.; PLACCI, G.; DIETZ, L. A. **Uma visão de biodiversidade da Ecorregião Florestas do Alto Paraná – Bioma Mata Atlântica**: planejando a paisagem de conservação da biodiversidade e estabelecendo prioridades para ações de conservação. Washington, D.C.: World Wildlife Fund, 2003. 153 p.

FERNANDES, J. D. et al. Diretrizes curriculares e estratégias para implantação de uma nova proposta pedagógica. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 39, n. 4, p. 443-449, 2005. <https://doi.org/10.1590/S0080-62342005000400011>

GRELLE, C. E. V. et al. Uma década de Biologia da Conservação no Brasil. **Oecologia Brasiliensis**, v. 13, n. 3, p. 420-433, 2009.

INSTITUTO DE ESTUDOS AVANÇADOS – IEA. **Urbansus – II Encontro Acadêmico**: Impacto das Ciências Ambientais na Agenda

2030. 03/05/2022. Universidade de São Paulo. Disponível em: www.iea.usp.br/eventos/ii-encontro-academico-agenda-2030
Acesso em: 25 de julho 2023.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA.

Objetivos de Desenvolvimento do Milênio: Relatório Nacional de Acompanhamento / Coordenação: IPEA e Secretaria de Planejamento e Investimentos Estratégicos; supervisão: Grupo Técnico para o acompanhamento dos ODM. Brasília: MP, SPI, 2014. 208 p.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA.

Cadernos IPEA ODS 13. Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos. 2019. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/191014_cadernos_ODS_objetivo_13.pdf Acesso em: 21 abr. 2023.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA.

ODS – Metas Nacionais dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Brasília-DF: IPEA, 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE.

Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica e ecossistemas associados no período de 1995-2000. Relatório técnico. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica; Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2002.

KUMAR, S.; KUMAR, N.; VIVEKADHISH, S. Millennium Development Goals (MDGs) to Sustainable Development Goals (SDGs): Addressing Unfinished Agenda and Strengthening Sustainable Development and Partnership. **Jornal Indiano de Medicina Comunitária**, 41, 1-4. 2016. <https://doi.org/10.4103/0970-0218.170955>

MARENGO, J. A. et al. Global warming and climate change in Amazonia. In: KELLER, M. et al. (Ed.) **Amazonia and Global Change**. Washington DC: American Geophysical Union, 2009. p. 262-273.

MENEZES, H. Z. (Org.). **Os objetivos de desenvolvimento sustentável e as relações internacionais.** João Pessoa: Editora UFPB, 2019. Disponível em: www.editora.ufpb.br/sistema/press5/index.php/UFPB/catalog/download/581/582/3044-1?inline=1 Acesso: 02 maio 2023.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES – MCTIC. **Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação para os Biomas Brasileiros**. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2018. 48 p.; il. Disponível em: https://antigo.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/ciencia/SEPED/Arquivos/PlanosDeAcao/PACTI_Biomas_Web.pdf Acesso em: 21 abr. 2023.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Agenda 21 e Biodiversidade**. Caderno de Debate 21. 23p. 2004. Disponível em: https://antigo.mma.gov.br/estruturas/agenda21/_arquivos/CadernodeDebates9.pdf Acesso em: 25 ago. 2023.

PILLAR, V. P.; MÜLLER, S. C.; CASTILHOS, Z. M. S.; JACQUES, A. V. A. (Eds.). **Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2009. 403 p.

PINTO, L. P.; BEDE, L. C. Mata Atlântica brasileira: os desafios para a conservação da biodiversidade de um hotspot mundial. In: ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, H. G.; SLUYS, M. V.; ALVES, M. A. S. (Eds.). **Biologia da conservação: essências**. São Carlos: RiMa, 2006. p. 91-118.

ROMA, J. C. Os objetivos de desenvolvimento do milênio e sua transição para os objetivos de desenvolvimento sustentável. 2019. **Ciência e Cultura**, v. 71, n. 1, p. 33-39, 2019. <http://dx.doi.org/10.21800/2317-66602019000100011>

SANTOS, E. Educação online para além da EAD: um fenômeno da cibercultura. **Anais do Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia** Braga: Universidade do Minho, 2009. p. 5658-5671.

SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. **Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/284/o/Cerrado_Parte1.pdf Acesso em: 9 ago. 2023.

SERRA, M.; ROLIM, C.; BASTOS, A. P. Universidades e a “mão visível” do desenvolvimento regional. IN: SERRA, M.; ROLIM, C.; BASTOS, A. P. **Universidades e Desenvolvimento regional: as bases para a inovação competitiva**. Rio de Janeiro: Ideia D., 2018. p. 31-52.

SOUZA, D. V.; CUNHA, F. I. J.; DINARDI, A. J. Biomas Brasileiros: uma investigação acerca das fragilidades de seu ensino e aprendizagem. **Revista Exitus**, v. 13, p. 01-25, e023015, 2023.

UNITED NATIONS IN WESTERN EUROPE – UNRIC. **Guia sobre Desenvolvimento Sustentável**. 2019. Disponível em: https://unric.org/pt/wp-content/uploads/sites/9/2019/01/SDG_brochure_PT-web.pdf. Acesso em: 28 abr. 2023.

Contribuição das Ciências Ambientais para a Agenda 2030 na perspectiva da transversalidade dos recursos hídricos



[Cluster 13]

Daniela Müller de Quevedo (FEEVALE)

Lucia Helena Gomes Coelho (UFABC)

Eliane Guaraldo (UFMS)

Jefferson Nascimento de Oliveira (UNESP)

Katyuscyra Veloso Leão (UFOB)

16

INTRODUÇÃO

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), compõem uma ação global com foco na erradicação da pobreza, na proteção ao meio ambiente e no clima. Trata-se de um pacto global assinado durante a Cúpula das Nações Unidas em 2015, sendo composto por 17 objetivos, com 169 metas e conhecida como a

Agenda 2030. Os ODS resultam de uma sucessão de negociações multilaterais, com ênfase no compromisso com a sustentabilidade e na cooperação internacional para o desenvolvimento dos países. Os 17 objetivos abordam questões ambientais, sociais e econômicas, que incluem temáticas como justiça social, pobreza, saúde, educação, mudanças climáticas, igualdade de gênero, água e saneamento, urbanização, entre outros (BARBADO; LEAL, 2021).

No Brasil, o trabalho para o atingimento das metas estipuladas nos ODS foi estabelecido a partir da análise crítica e do estabelecimento de estratégias, planos e programas nacionais, com o objetivo de garantir o desenvolvimento sustentável. Nessa perspectiva, o Grupo de Trabalho da Sociedade Civil para a Agenda 2030 (GT Agenda 2030/GTSC A2030), elabora o Relatório Luz, no qual apresenta a implementação dos ODS no Brasil e mostra o que o país precisa fazer para cumprir o compromisso que assumiu junto à Organização das Nações Unidas (ONU) (NAÇÕES UNIDAS, 2015) de alcançar as metas globais até 2030 (GTSC A2030, 2021). O VI Relatório Luz, divulgado em 2022, revelou que dentre as 168 metas originalmente aplicáveis ao Brasil, apenas uma (a 15.8), teve progresso satisfatório. 11 metas (6,54%) permaneceram ou entraram em estagnação, 14 (8,33%) estão ameaçadas, 24 estão em progresso insuficiente (14,28%) e 110 (65,47%) estão em retrocesso. Sobre oito metas (4,76%) não há dados. O VI Relatório Luz apresenta uma comparação com o relatório anterior (V Relatório Luz), quando as metas em retrocesso aumentaram de 92 para 110 e as com progresso insuficiente passaram de 13 para 24 (GTSC A2030, 2022).

Nesse contexto, evidencia-se a necessidade de ações imediatas e da participação de todos os níveis da sociedade, incluindo a pós-graduação no Brasil, com ênfase para a Área de Ciências Ambientais, já atuante por sua natureza. Os cursos de pós-graduação se propõem a formar pesquisadores com amplo domínio dos campos do saber e profissionais altamente qualificados para suprir as demandas de mercado e contribuir na formação de recursos humanos, através da atuação no ensino superior e no desenvolvimento tecnológico nacional e regional. Nesse cenário, surge a relevância da Área de Ciências Ambientais diante das inúmeras alterações nos ecossistemas naturais pela ação humana. Isso exige uma compreensão criteriosa dos impactos que ações antrópicas como o desflorestamento, contaminação dos recursos hídricos,

degradação dos solos, entre outros, podem causar nos sistemas ambientais e como as tecnologias podem auxiliar em medidas de prevenção, mitigação e remediação ambiental dos impactos negativos.

A sociedade presenciou uma acelerada expansão das áreas urbanas e agrícolas, a adição de poluentes nas águas, no solo e na atmosfera e a intervenção severa no funcionamento da maioria dos ambientes naturais, resultando em fragmentação e perda de habitats, de biodiversidade, de funções e serviços ecossistêmicos, cujas dimensões ainda são desconhecidas. Muitos desastres naturais noticiados pela imprensa, e investigados pelas ciências, decorrem das intrincadas e frágeis interações entre os componentes bióticos, abióticos – regionais, locais e globais – e as ações antrópicas. Essas interações envolvem muitas variáveis e se dão em elevado nível de complexidade. Os ODS fornecem elementos para guiar o desenvolvimento global, de forma a orientar os governos, o setor privado, a sociedade civil e a academia a desenvolverem iniciativas alinhadas com a Agenda 2030 da ONU, prospectando através do ensino, pesquisa, extensão e inovação, a dinâmica futura e incluindo recomendações sobre o melhor modo de avançar ao atendimento dessas metas de sustentabilidade (ODS BRASIL, 2021).

De acordo com Sampaio et al. (2020), que realizaram estudo sobre a contribuição da pós-graduação brasileira na Área de avaliação de Ciências Ambientais da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) à sociedade, no processo de incorporação das ODS, a Área confirma-se pujante na contribuição para o atingimento dos objetivos da Agenda 2030. Este estudo destaca que, apesar dos programas da Área de Ciências Ambientais serem muito atuantes nos objetivos que se aderem às dimensões Ambiental e Social, os ODS que apresentam maior relação com os programas foram o ODS 6 – Água Potável e Saneamento e o ODS 4 – Educação de Qualidade.

Quanto à contribuição dos programas para o ODS 6, Irannezhad et al. (2022) destacam que a água, vital para todas as formas de vida, é essencial para a saúde pública e o bem-estar humano e a sua gestão e distribuição adequada é um dos principais caminhos para acabar com a pobreza por meio da segurança alimentar e energética. Também nesse sentido, Taka et al. (2021) apresentam uma avaliação estatística das interligações entre os ODS, examinando como a melhoria da segurança hídrica contribui para todos. Essa avaliação

abrangente é fundamental para apoiar a implementação integrada dos ODS, destacando que a melhoria da segurança hídrica apresenta um efeito positivo para pelo menos um ODS.

Desse modo, este estudo propõe avaliar a contribuição da Área de Ciências Ambientais para os ODS na perspectiva de cinco programas de pós-graduação (PPG) e suas ações de pesquisa e ensino direcionadas às questões vinculadas aos 17 objetivos, em especial o objetivo 6, dedicado às questões de recursos hídricos que são destaque nesses programas. Também tem como objetivo promover a integração da Área de Ciências Ambientais com foco na colaboração entre docentes e discentes destes programas.

Os programas foram organizados em *clusters*, através de modelagem estatística, tendo como base de entrada as respostas dadas a um questionário respondido por cada coordenador dos programas que compõem a Área de Ciências Ambientais. Dessa forma, foram gerados *clusters* temáticos, com a finalidade de integração dos programas. O *Cluster* Temático 13, que propõe este estudo, é formado por: PPG em Qualidade Ambiental (PPGQA) – Universidade FEEVALE – RS, Recursos Naturais (PPGRN) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) – MS, Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos (ProfÁgua), PPG Ciências Ambientais (PPGCA) – Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB) – BA e PPG Ciência e Tecnologia Ambiental (PPG-CTA) – Universidade Federal do ABC (UFABC) – SP.

Através de reuniões e atividades realizadas em diversos formatos, o *Cluster* 13 discutiu e avaliou os seus programas, identificando suas principais similaridades e diferenças, bem como o direcionamento de suas pesquisas, teses, dissertações e ações de extensão sob a ótica dos ODS. Destaca-se, nesse estudo, o ODS 6, com oito metas relacionadas à importância de assegurar a disponibilidade e gestão sustentável da água e saneamento para todos.

BALANÇO DO CLUSTER 13

O *Cluster* Temático 13 foi composto por cinco programas, sendo um deles um programa em rede. O programa em rede conta com a participação de 14 polos, distribuídos em diferentes regiões do Brasil. Através de uma sequência de encontros realizados nos anos de 2022 e 2023, foi possível realizar a integração entre os

programas, quando foram discutidos o perfil, as principais temáticas abordadas, bem como a inserção dos programas no território nacional e nas suas principais bacias hidrográficas. Desse modo é possível apresentar aqui os principais campos de atuação/contribuição, bem como a convergência dos programas para a temática dos recursos hídricos.

APRESENTAÇÃO DO CLUSTER TEMÁTICO 13

A seguir, apresenta-se uma breve descrição de cada um dos programas que compõem o *Cluster*:

– O **PPG em Qualidade Ambiental** foi criado em 2004, em decorrência de uma forte demanda da região, da preocupação e do interesse da Universidade FEEVALE em investir na formação de recursos em nível de pós-graduação em Ciências Ambientais, de forma a permitir a integração de saberes em pesquisa, produção científica, ensino, extensão e inovação. O Programa iniciou as atividades em abril de 2005, em nível de Mestrado acadêmico. O amadurecimento do Programa, fortemente voltado para as questões ambientais e sociais da região do Vale do Rio dos Sinos, fez com que fosse criado o nível de Doutorado, credenciado pela CAPES no ano de 2009. Os seus objetivos visam atender a demanda ocasionada pela sociedade regional por profissionais em nível de pós-graduação capacitados para o diagnóstico e o gerenciamento interdisciplinar das questões ambientais, Além de pesquisas no Vale do Rio dos Sinos, onde a instituição está inserida, o propósito de fornecer ferramentas para a investigação de problemas ambientais proporcionou pesquisas correlatas em outras regiões. O PPG está vinculado à Área de Ciências Ambientais, tendo recebido nota 6 na última avaliação quadrienal da CAPES, divulgada em 2022. O Programa tem sua trajetória voltada à consolidação como referência em pesquisa e reflexão crítica da abordagem atual do que é qualidade ambiental, bem como ao fortalecimento de seu papel na formação de recursos humanos na temática ambiental no âmbito da pós-graduação.

– O **PPG em Recursos Naturais**, da UFMS foi aprovado pela CAPES com a nota inicial 3 e abriu seu primeiro processo seletivo para o Mestrado acadêmico em dezembro de 2016. Desde então

vem oferecendo processos seletivos anuais com uma procura por candidatos oriundos do estado de Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Paraná e interior do estado de São Paulo, chegando a cinco por vaga. Uma característica do Programa em sua origem é a reunião de pesquisadores com forte produção sobre o bioma do Pantanal. Em estudo realizado no mesmo ano de sua criação, constatou-se que a maior concentração de grupos de pesquisa brasileiros dedicados ao Pantanal está no estado de Mato Grosso do Sul (GUARALDO; OLIVEIRA, 2017), explicando, portanto, um dos pontos fortes do Programa. O Pantanal é um sítio RAMSAR que compreende a maior planície alagável do mundo e possui importantes interfaces com os biomas Mata Atlântica, Amazônia, Cerrado e também o Chaco, três dos quais situados no estado. Sua relevância para a biodiversidade é indiscutível. Esses biomas e suas subdivisões, como é o caso do Pantanal, possuem frações de sua extensão nos países (Bolívia e Paraguai) que fazem fronteira com o estado de Mato Grosso do Sul e também com outros estados brasileiros, abrigando grande riqueza natural e cultural. A produção do PPG em Recursos Naturais vem atuando para responder às lacunas de conhecimento científico, ainda presentes sobre o bioma, como a própria delimitação do Pantanal, o mapeamento dos seus recursos naturais, a relação entre os elementos Pantanal, Morrarias, Cerrado e Chaco (único no país), as comunidades ribeirinhas tradicionais e as grandes extensões – rurais e urbanas – de terras indígenas e sua participação na economia, com destaque para o impacto do avanço da fronteira agrícola no estado e também da expansão da urbanização sobre essas áreas. A discussão sobre o uso sustentável desses recursos, baseada na análise integrada de aspectos geobiofísicos e sociais, vem orientando a maior parte das pesquisas realizadas no PGRN. A nova linha de pesquisa em Bioeconomia reúne temas recentes que vêm sendo objeto de investigação crescente no Programa: infraestruturas e economia verde, materiais e técnicas sustentáveis, integração do conhecimento tradicional e vernacular. O mapeamento da inserção profissional dos egressos confirma o espaço ocupado pelo PGRN no estado e na região; os postos profissionais ocupados estão em sua maioria relacionados com órgãos de gestão urbana e ambiental, secretarias municipais e estaduais de meio ambiente, ensino e pesquisa acadêmica e empreendedorismo.

– O PPG em Ciências Ambientais (PPGCA) da UFOB está sediado no campus Reitor Edgard Santos, no município de Barreiras, região Oeste do Estado da Bahia, à cerca de 850 km de Salvador e 600 km de Brasília. Desde o início das atividades da primeira turma em setembro de 2011, o PPGCA tem exercido grande impacto social na região onde está inserido, o que pode ser observado pelo elevado número de interessados nos processos seletivos. Os candidatos selecionados para ingressar no PPGCA procedem de diferentes municípios baianos e também de outros estados, como por exemplo: Piauí, Goiás, Tocantins, Ceará, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul. Também é válido ressaltar que os aprovados são egressos de cursos de graduação de diferentes áreas, tais como: Administração, Agronomia, Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia, Ciências Biológicas, Ciências Contábeis, Direito, Economia, Enfermagem, Engenharia de Alimentos, Engenharia Civil, Engenharia Química, Engenharia Sanitária e Ambiental, Fisioterapia, Geografia, Medicina Veterinária, Nutrição, Pedagogia, Psicologia e Química, o que proporciona maior diversidade de pontos de vista na discussão de temas durante as disciplinas, seminários e outras atividades desenvolvidas durante o curso. Assim, percebe-se que o PPGCA tem contribuído de forma significativa para o crescimento do ensino de pós-graduação na região nordeste do Brasil, pois possibilita a formação de recursos humanos qualificados para atuarem em diferentes campos de trabalho, bem como incentiva a realização de novas atividades de pesquisa, principalmente, no bioma Cerrado. Os egressos são qualificados para diagnosticar problemas ambientais resultantes da intervenção humana nos vários ecossistemas e propor soluções que reduzam os impactos detectados no meio ambiente, integrando os vários setores produtivos, tecnológicos e acadêmicos. Esta capacitação dos egressos é devido à proposta interdisciplinar do Programa, presente nas atividades de ensino, pesquisa, extensão e inovação, conduzidas pelo corpo docente. Este princípio norteia as atividades do PPGCA, pois os membros entendem que para a resolução de questões ambientais nos mais diversos aspectos (físico, social, cultural, econômico e biológico), é preciso a reformulação do saber e uma visão integradora do ambiente, objetivando o desenvolvimento com sustentabilidade ambiental. O Mestrado em Ciências Ambientais possui uma particularidade que o distingue dos demais, em virtude de ser ofertado em uma região mega-diversa, com remanescente dos biomas Cerrado e Caatinga e com a

ocorrência de espécies raras, e que possui a Bacia Hidrográfica do Rio Grande, uma das mais importantes do país. Contrariamente, o Oeste baiano também é reconhecido por concentrar mais de um terço de toda riqueza agrícola do estado, principalmente soja, milho e algodão, além da pecuária leiteira. Esta agricultura fortemente mecanizada tem gerado uma série de impactos ambientais no Cerrado baiano, incluindo a perda de biodiversidade, erosão hídrica e eólica, diminuição da vazão dos rios, assoreamento, aumento das queimadas, perda de biodiversidade e crescentes índices de resistência a algumas classes de herbicidas, inseticidas e fungicidas. Vale mencionar que a carência de informações sobre o patrimônio natural da região dificulta a realização de ações que permitam a conservação e o uso dos recursos naturais numa concepção mais justa e racional. Sendo assim, a região Oeste da Bahia fornece um cenário estratégico e importante para a geração de conhecimentos técnico-científicos que podem contribuir para o adequado manejo e conservação do Cerrado. Nesse contexto, as atividades realizadas no PPGCA são de grande relevância para a região e confirmam a necessidade de investimentos no ensino de pós-graduação para qualificação de pessoal capaz de atuar em problemas ambientais.

– O **PPG em Ciência e Tecnologia Ambiental** (PPG-CTA) da Universidade Federal do ABC (UFABC), localizado em Santo André – SP, foi aprovado pela CAPES em 2013. Desde a sua implantação, já foram formados 78 mestres em Ciência e Tecnologia Ambiental que hoje atuam na iniciativa privada e em órgãos públicos vinculados à área ambiental, no ensino em educação básica, técnico e superior, e também egressos que seguiram o caminho da pós-graduação e estão cursando Doutorado em outras instituições do país ou exterior. A vivência adquirida pelo PPG-CTA demonstrou que os interesses e objetivos do curso estão alinhados ao projeto interdisciplinar que é marca da UFABC. O PPG-CTA está alinhado ao Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) e traçou objetivos para sua consolidação e aumento de qualidade de modo a atrair mais alunos da graduação, profissionais já em atuação na iniciativa pública e privada e professores da educação básica. Tais iniciativas resultaram num programa que prima pela excelência, no qual discentes, docentes, representantes dos vários setores institucionais da pós-graduação e da própria sociedade civil vêm colaborando para a consolidação e fortalecimento do curso, especialmente no que tange a sua atua-

ção regional. Como resultados, fica evidente o amadurecimento do corpo docente, formação de recursos humanos qualificados e bem colocados no mercado de trabalho e pela grande visibilidade que o PPG-CTA vem tomando na região em virtude da atuação dos membros nos campos da pesquisa, ensino, extensão, inovação, gestão e educação básica. Desde o início o PPG-CTA primou pelo planejamento, normatização e gestão do Programa para que houvesse um fortalecimento do curso. Assim, diversos regramentos implementados foram mecanismos assertivos para assegurar a qualidade e progressão dos indicadores do Programa. Ademais, a maioria dos casos exitosos de egressos do Programa vem atuando em atividades valoradas pela Área de Ciências Ambientais. O fortalecimento do Programa resultou não só no aumento expressivo na produção docente e discente, mas também no aumento no número de projetos de pesquisa financiados, resultando em um valor total em projetos da ordem de R\$ 3.000.000,00, envolvendo docentes e discentes das mais diversas linhas de pesquisa. Além do crescimento da produção científica, a atuação proeminente do Programa em projetos de extensão e na educação básica e as ações de internacionalização tem se destacado no PPG-CTA. O cenário que se delineia é de um programa que planejou estrategicamente suas ações, focando cuidadosamente nos mais diversos atores envolvidos para o pleno funcionamento do curso, sem perder de vista a qualidade, produção científica e inserção regional inerentes à criação do PPG-CTA.

– O **Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos** (ProfÁgua) foi criado em 2015, por uma iniciativa firmada entre Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e CAPES, para suprir a necessidade de formação de profissionais com competência na área de Gestão e Regulação de Recursos Hídricos. Para isso, houve um aporte financeiro desde a sua criação no valor de R\$ 7.358.874,31. O ProfÁgua visa a produção de pesquisas e conhecimentos relacionados aos recursos hídricos e à formação de recursos humanos para o exercício de atividades de pesquisa e desenvolvimento, magistério, mas principalmente a gestão e as políticas públicas. Vale salientar que o Programa foi criado e se manteve com conceito 4 junto a CAPES na última quadrienal. A rede inicial, após as articulações decorrentes, foi composta por seis Instituições de Ensino Associadas: Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), no campus de Ilha Solteira que é

a instituição de ensino superior (IES) coordenadora geral do ProfÁgua; Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) em Recife, Universidade do Estado do Amazonas (UEA), com turmas em Manaus e em Parintins; Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), em Porto Alegre; Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), na cidade do Rio de Janeiro; Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), na cidade de Vitória. Uma importante ação realizada em 2017 foi a abertura de processo de expansão do ProfÁgua para outras IES do país, por meio do Edital 003/2017, publicado no D.O.E.S.P. do dia 22 de julho de 2017. O objetivo era a adesão de novas instituições associadas. Assim sendo, inscreveram-se 18 IES de todo o país. A seleção foi feita por uma Comissão de Avaliação, composta por representantes do Conselho Superior e do Conselho Gestor do ProfÁgua, contando com a participação de representantes da ANA e da CAPES. Já em 2018 foram incorporadas oito novas IES à Rede ProfÁgua: na região Norte entraram a Universidade Federal de Rondônia (UNIR) – Campus Ji-Paraná – RO; Universidade Federal de Roraima (UFRR) – Campus Boa Vista – RR; na região Nordeste foram inseridas a Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) – Campus Sumé – PB e a Universidade Federal da Bahia (UFBA) – Campus Salvador – BA; na região Sul: Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) – Campus Campo Mourão – PR; Região Sudeste: Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI) – Campus Itabira – MG; e na região Centro-Oeste: Universidade do Estado de Mato Grosso (Unemat) – Campus Cuiabá e a Universidade de Brasília (UnB) – Campus Planaltina – DF. Hoje o ProfÁgua tem 14 Universidades públicas na sua rede, que já formaram 472 mestres em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos em todas as grandes bacias brasileiras e em todos os biomas nacionais. O ProfÁgua conta com 151 docentes permanentes, 41 professores colaboradores, cinco docentes visitantes e três pós-doutores ligados ao Programa.

A Figura 1 apresenta a distribuição dos programas do *Cluster 13*. Apesar de serem apenas cinco programas que compõem o *Cluster*, é possível identificar uma abrangência em todo o território nacional, dado que o ProfÁgua é composto por 14 polos, distribuídos em diferentes estados brasileiros. Isto proporciona ao *Cluster* um perfil de grande diversidade, em sua inserção nos diferentes aspectos ambientais e sociais das regiões brasileiras.

Os programas também estão inseridos na maior parte das bacias hidrográficas do Brasil, contemplando algumas das maiores bacias brasileiras, como a Bacia do Amazonas e Bacia do Paraná. Essa inserção possibilita uma importante contribuição dos programas para os recursos hídricos no Brasil, com a possibilidade de estudos que avaliam os impactos dos usos e ocupações do solo, disponibilidade e qualidade, saneamento, mudanças climáticas e diversas outras temáticas emergentes. A distribuição dos programas na diferentes bacias é apresentada na Figura 2.

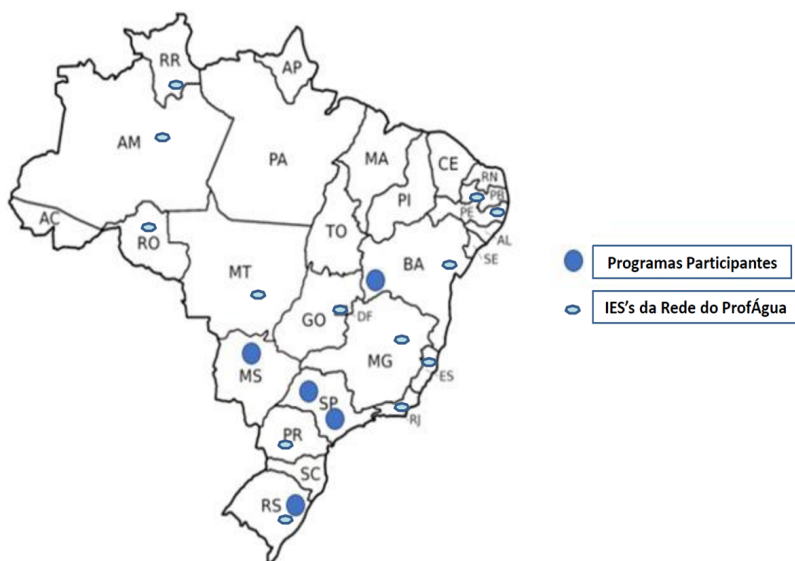


Figura 1– Distribuição do *Cluster* 13 no território brasileiro

Os programas atendem à demanda não somente às suas regiões de origem, mas também a discentes provenientes de outras regiões e até inserções internacionais. O *Cluster* contempla um Programa de Excelência nota 6 (Qualidade Ambiental), com Mestrado e Doutorado acadêmico, e demais programas que contam com Mestrado notas 4 e 3. A Tabela 1 apresenta um resumo da inserção dos programas nas regiões do Brasil.

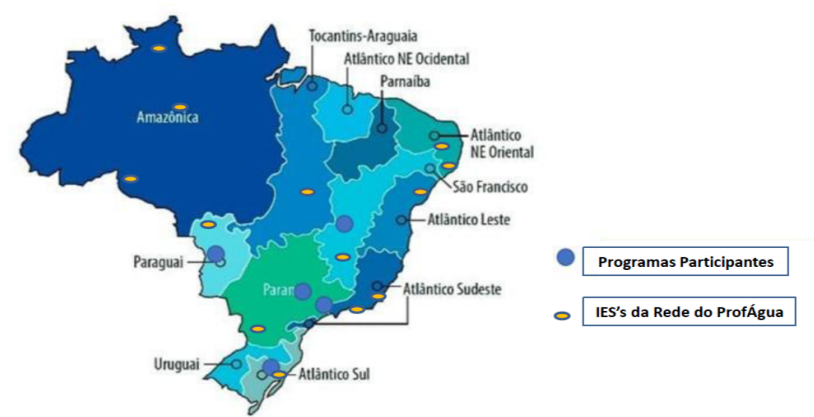


Figura 2 – Distribuição do Cluster 13 por bacias hidrográficas

Tabela 1– Perfil geral dos programas que compõe o Cluster 13

Tipo	PPG	UF	Tempo de existência (anos)	Nº de docentes 2022	Alunos ingressantes Ano	Origem territorial dos discentes	Nota CAPES
(MA, DA, MP, DP)							
MA/DA	Qualidade Ambiental – FEEVALE	RS	17	16	25	RS, PR, SC, RN, MA, Cuba, Portugal e Finlândia	6
MA	Recursos Naturais – UFMS	MS	6	22	17	MS, MT, PR, SP, RJ, RS	4
MA	Ciências Ambientais – UFOB	BA	12	19	20	BA, PI, MA, GO, TO, CE, SP	3
MA	Ciência e Tecnologia Ambiental – UFABC	SP	9	15	20	SP, PR, ES, MG	4
MP	ProfÁgua – UNESP	SP*	7	197	150	Todo o Brasil	4

* Coordenação Geral

A organização dos programas que compõem o *Cluster 13* realizou reuniões online e encaminhou um questionário via Google Docs, que foram respondidos pelos coordenadores de cada programa abordando questões de perfil, principais temáticas de dissertações/teses e projetos, sociedade, desafios e o período da pandemia. De acordo com as respostas obtidas neste questionário e nas reuniões de debate entre os programas, foram elencados os pontos fortes do *Cluster 13*, bem como questões de pesquisa convergentes.

Com base nas informações apresentadas na Figura 3, percebe-se que o ponto de destaque para todos os programas são os trabalhos com a comunidade, direcionados às questões socioambientais. Isto demonstra o viés fortemente social de todos os programas do *Cluster* e a preocupação, pelas temáticas exploradas nas pesquisas, com o retorno à comunidade onde os programas estão inseridos. Também se destacam os cuidados com a interdisciplinaridade e a abordagem de temas emergentes.

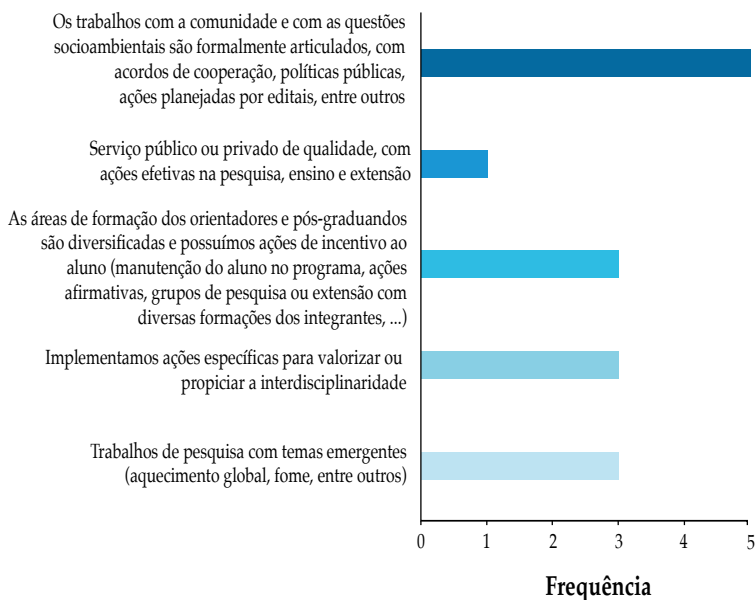


Figura 3 – Pontos fortes do *Cluster 13*

Com o intuito de aproximar os programas e identificar possíveis ações de colaboração, buscou-se identificar temáticas comuns, através dos principais projetos de pesquisa e temas das dissertações e teses. Com esse levantamento, percebe-se como ponto em comum a questão dos recursos hídricos e temáticas a ele associadas. A Figura 4 apresenta as principais diretrizes que promovem o alinhamento das temáticas desenvolvidas pelos integrantes do *Cluster*. Destacam-se os temas relacionados aos recursos hídricos, abordando a qualidade da água, gestão dos recursos hídricos, impacto das comunidades urbanas e rurais, impacto das mudanças do clima, bem como a modelagem e o uso de geotecnologias aplicadas. A Figura 4 apresenta estes eixos temáticos e o vínculo principal com os objetivos 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis, 6 – Água Potável e saneamento e 13 – Ação Contra a Mudança Global do Clima.

O ODS 13 está diretamente relacionado ao ODS 6, em termos da necessidade da Gestão integrada da água, proteção e restauração de ecossistemas, quantidade de água e saneamento relacionados a assistência oficial ao desenvolvimento, águas residuais tratadas com segurança, e corpos de água com boa qualidade da água ambiente (FERREIRA, 2018).

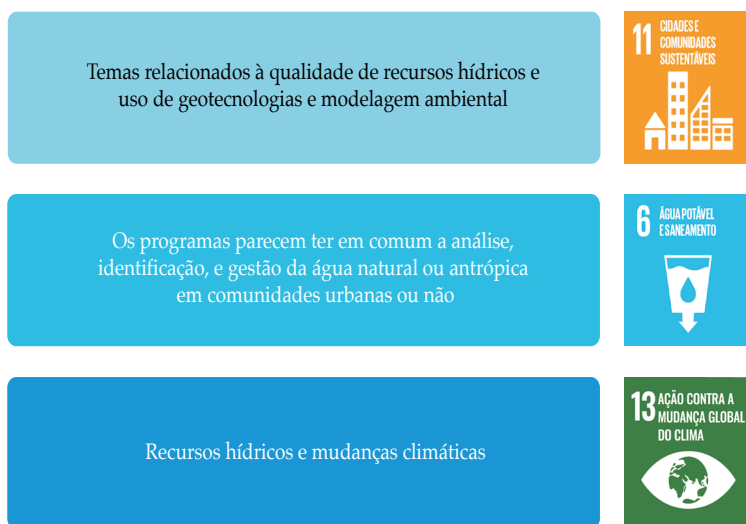


Figura 4 – Temáticas comuns aos programas do *Cluster* 13 e os ODS

É importante salientar quando são destacados os ODS 11, 6 e 13, que dentro das diretrizes estabelecidas de cada objetivo existe uma integração, onde cada ODS pode abordar diretamente os recursos hídricos (ODS 6), ou então estabelece diretrizes que impactam ou dependem da gestão dos recursos hídricos para sua efetividade. Dessa forma elencou-se as questões como: urbanização inclusiva e sustentável, redução significativa do número de mortes e o número de pessoas afetadas por catástrofes, eficiência dos recursos, mitigação e adaptação às mudanças climáticas, entre outros.

Nesse sentido, Taka et al. (2021) demonstram que compreender as interligações entre os ODS da ONU é fundamental para o sucesso da Agenda 2030. Os autores usaram a água, um recurso essencial de sustentabilidade, como perspectiva para promover a ciência do ODS, avaliando as sinergias e compensações da segurança hídrica aprimorada para alcançar os ODS, examinando todos os ODS simultaneamente. Os resultados mostram que a segurança hídrica contribuiu positivamente para todos os ODS, especialmente o ODS3 (Boa Saúde) e o ODS2 (Fome Zero).

Nessa perspectiva, percebe-se que os estudos realizados pelos programas que compõem o Cluster 13 podem contribuir de forma substancial para a gestão dos recursos hídricos no contexto das diferentes bacias hidrográficas em que cada programa está inserido.

DESTAQUES EM ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO RELACIONADOS AOS ODS

Com base no mapeamento realizado nas produções científicas e projetos de pesquisa/extensão dos cinco programas foi possível elencar as principais temáticas, relacionando estas com os 17 ODS.

O Quadro 1 apresenta alguns dos projetos de pesquisa, teses, dissertações e programas de Extensão vinculados ao *Cluster 13*, dentro dos cinco programas que o compõem. A listagem de projetos apresentada no Quadro 1 levou em consideração as propostas mais atuais dos PPG do *Cluster* e que apresentassem temáticas comuns. Esse levantamento foi realizado com o objetivo de originar parcerias de pesquisa entre os programas, que irão trazer ganhos relevantes aos pesquisadores e discentes da área.

Quadro 1 – Destaques em ensino, pesquisa e extensão relacionados aos ODS

PPG	Projetos/ Disserta- ções/Teses/ Extensão	ODS																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
PPGCA (UFOB)	Centro de Referência de Recuperação de Áreas Degradadas do Cerrado Baiano																	
	Análise socioam- biental da Bacia Hidrográfica do Rio de Ondas, Oeste da Bahia: Dinâmicas do uso e ocupação do espaço																	
	Projeto de Criação e Fomento a Redes de Saberes e Práti- cas Sobre Restau- ração Ecológica: Da semente a um modelo inclusivo da Ecologia																	
PPG-CTA (UFABC)	Abordagens espaciais para o manejo de paisa- gens com ênfase na conservação e restauração da biodiversidade e de serviços ecos- sistêmicos																	
	Educação am- biental e resíduo sólidos urbanos na região do ABC - do estado atual à realidade desejada																	
	Estudos climáticos aplicados à geração de energia hidrelétrica, eólica e solar																	

Continua...

Quadro 1 – Destaques em ensino, pesquisa e extensão relacionados aos ODS

PPG	Projetos/ Disserta- ções/Teses/ Extensão	ODS																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
PROF ÁGUA	Ensino: Trabalhos desenvolvidos durante a disciplina Instrumentos para a Gestão de Recursos Hídricos																	
	Manual operativo para implementação do Pagamento por Serviços Ambientais na Bacia Hidrográfica do Ribeirão Lajeado - UGRHI-19 - São Paulo - Brasil																	
	Procedimentos de gestão do uso de água para agricultura irrigada em área de conflito																	
	Avaliação da viabilidade de reuso de água em lavanderia hospitalar																	
	Extensão DIÁLOGOS ProfÁgua - Compartilhando Experiências																	
PPGRN (UFMS)	Agro extrativismo sustentável e cadeia produtiva na Aldeia Indígena Brejão- Nioaque-MS																	
	Métodos de gestão da erosão no planejamento da paisagem municipal e capacitação de gestores e comunidades em municípios de pequeno porte																	

Continua...

Quadro 1 – Destaques em ensino, pesquisa e extensão relacionados aos ODS

PPG	Projetos/ Disserta- ções/Teses/ Extensão	ODS																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
PPGRN (UFMS)	Desenvolvimento de aprendizado de máquina para identificação de <i>Dipterix alata</i> (cumbaru, castanha comestível do Cerrado) em fragmentos vegetais urbanos e rurais																	
	Equidade Verde na Cidade de Campo Grande ; vinculado ao convenio com poder público municipal para o desenvolvimento do Plano Diretor de Arborização Urbana																	
	Arquitetura modular e economia circular: análise de diretrizes do projeto ao canteiro																	
	Etnobotânica e cadeia do cumbaru (<i>Dipterix alata</i>)																	
PPGQA (FEEVALE)	Metodologias Para Avaliação e Gestão de Áreas de Deslizamentos e Inundações: Análise de Susceptibilidade e Vulnerabilidade																	
	Projeto de Extensão LaVuRS-																	

Continua...

Quadro 1 – Destaques em ensino, pesquisa e extensão relacionados aos ODS

PPG	Projetos/ Disserta- ções/Teses/ Extensão	ODS																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
PPGQA (FEEVALE)	Modelos de previsão de mudanças climáticas e os seus impactos na disponibilidade e qualidade hídrica de bacias hidrográficas: previsões de cenários em escala regional																	
	Análise dos indicadores da gestão de resíduos sólidos urbanos na cidade de Novo Hamburgo (RS) em consonância aos objetivos do desenvolvimento sustentável																	
	Adoção de tecnologias da indústria 4.0 para a redução do impacto ambiental na fabricação de móveis																	

Dentre os projetos listados, observa-se um alinhamento de temáticas que abordam os recursos hídricos e temas que impactam estes recursos de forma direta e indireta. Destacam-se os estudos climáticos e os impactos nas cidades, bem como projetos de extensão que propiciam a prática do conhecimento científico gerado e a inserção social dos programas. Segundo García (2016) a água é o recurso mais estratégico e transversal que afeta todos os outros fatores e influencia diretamente o conceito de segurança humana. Desse modo, o alcance das metas estabelecidas nos ODS somente será possível se houver a gestão adequada dos recursos hídricos.

A Figura 5 apresenta os destaques para os ODS, em que os projetos/dissertações/teses/extensão estão vinculados com maior

frequência. Percebemos destaque no ODS 11, que tem como missão tornar as cidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis, com maior frequência de temáticas alinhadas entre os programas. Segundo a ONU, até 2030, 60% da população viverá em áreas urbanas e 95% desta expansão ocorrerá em países em desenvolvimento, exercendo pressão sobre o abastecimento de água doce e o controle das águas residuais (GARCÍA, 2016).

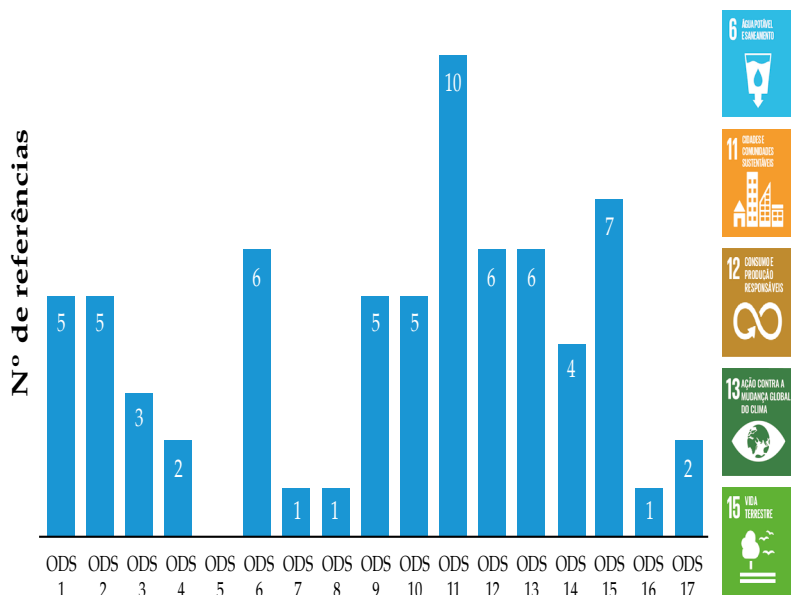


Figura 5 – Referências aos ODS nos Destaques

Aqui novamente destacamos o ODS 6, que aborda de forma direta os recursos hídricos e que já foi também elencado como temática comum entre os programas.

Como ponto comum nas pesquisas e ações dos programas, também aparece o ODS 15, que apresenta como missão proteger, restaurar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerenciar florestas de forma sustentável, combater a desertificação e interromper e reverter a degradação da terra e interromper a perda de biodiversidade. A sustentabilidade dos recursos da terra só

é possível com uma gerência adequada de água; muitos modelos de previsão indicam um futuro sedento e incerto se os ecossistemas ficarem vulneráveis aos efeitos das mudanças climáticas (GARCÍA, 2016).

Dentre todos os 17 ODS, o único no qual não foram identificados estudos com temáticas aderentes foi o ODS 5, que aborda a igualdade de gênero. Este é um ponto importante a ser debatido, considerando a forte vocação social nas diretrizes dos programas que formam o *Cluster*. As estruturas sociais e de gênero também impactam na gestão das águas, onde geralmente os homens são os responsáveis pela gestão pública da água, e as mulheres responsáveis pela gestão privada, sendo as maiores usuárias da água em ambiente doméstico, e usando o recurso para as tarefas do lar e o cuidado com os filhos e a família (ROSA; GUARDA; ALVES, 2020).

Villalpando et al. (2013) em estudo sobre a participação feminina em comitês de água comunitários, identificaram que a atuação feminina fica limitada apenas a atividades que são consideradas de baixo prestígio. Os autores argumentam que a gestão da água pelas mulheres, proporciona o desenvolvimento sustentável das comunidades por meio de uma verdadeira igualdade de gênero.

IMPACTO SOCIAL

Os 17 ODS abrangem questões direcionadas ao desenvolvimento econômico e social, incluindo temas como justiça social, pobreza, saúde, fome, educação e igualdade de gênero (ROSA; GUARDA; ALVES, 2020).

Amaral et al. (2023) consideram que as populações economicamente mais fracas em geral não são privilegiadas quanto ao acesso à água, tornando-as ainda mais vulneráveis. Desse modo, a segurança hídrica é fundamental para garantir a sustentabilidade em seus múltiplos aspectos, onde acesso universal ao abastecimento de água deve ser garantido pela implementação de políticas públicas bem estruturadas. Assim sendo, torna-se extremamente relevante que os programas na Área de Ciências Ambientais desenvolvam ações que abranjam essas questões.

A Figura 6 apresenta os principais impactos sociais dos programas do *Cluster* 13, onde é possível destacar os projetos que têm efetiva contribuição à conservação, com impactos nas unidades de

conservação e áreas protegidas. Projetos que articulam pesquisas de laboratório ou campo à sustentabilidade e projetos que visam a redução de impactos ambientais que atingem as populações direta e indiretamente. Isto está alinhado ao que se observa nos projetos de temática comum já apresentados, e que relatam diversas pesquisas direcionadas aos impactos da urbanização e das mudanças do clima em comunidades.

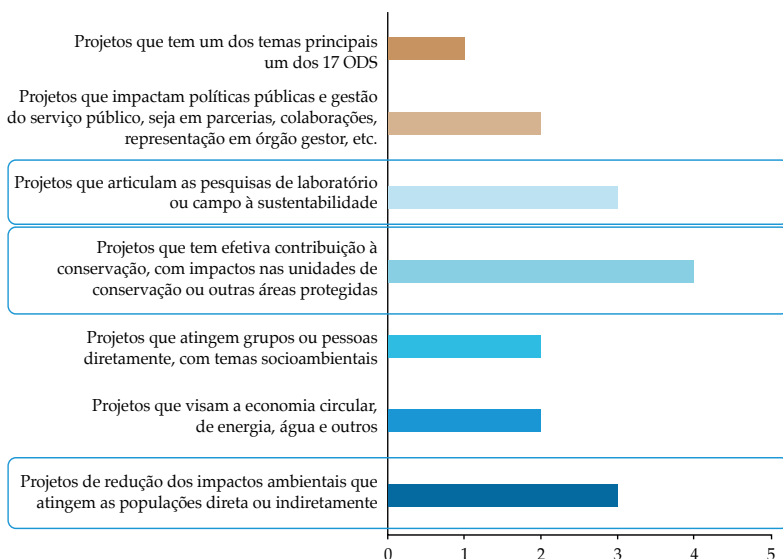


Figura 6 – Impacto Social dos programas que compõe o *Cluster 13*

Considerando o crescente aumento da população urbana em todo o mundo, é emergente identificar quais os riscos e vulnerabilidades a que esta população está sujeita, através de ações diretas da comunidade acadêmica, em especial as ações de educação e de informação destas populações. Medidas de mitigação e adaptação a estes riscos, que aumentem a resiliência socioecológica, são evidentemente necessárias e precisam ser incluídas no planejamento e na gestão das cidades (SOUZA et al., 2018). Isso envolve de maneira direta as questões hídricas como saneamento, drenagem urbana,

sistemas de prevenções de cheias, abastecimento e além de outros temas, partindo-se do pressuposto de que tanto o excesso quanto a escassez de água apresentam riscos sociais e ambientais.

O *Cluster* também avaliou o impacto da pandemia em suas comunidades acadêmicas e quais as principais ações realizadas para mitigar estes impactos, apresentado na Figura 7. Destacam-se a adoção de normas e ações para auxílio dos acadêmicos e orientadores como flexibilidade de prazos e apoio a orientações, devido às características de pesquisa da área que envolvem estudos de campo e que foram impossibilitadas no período de isolamento da pandemia.

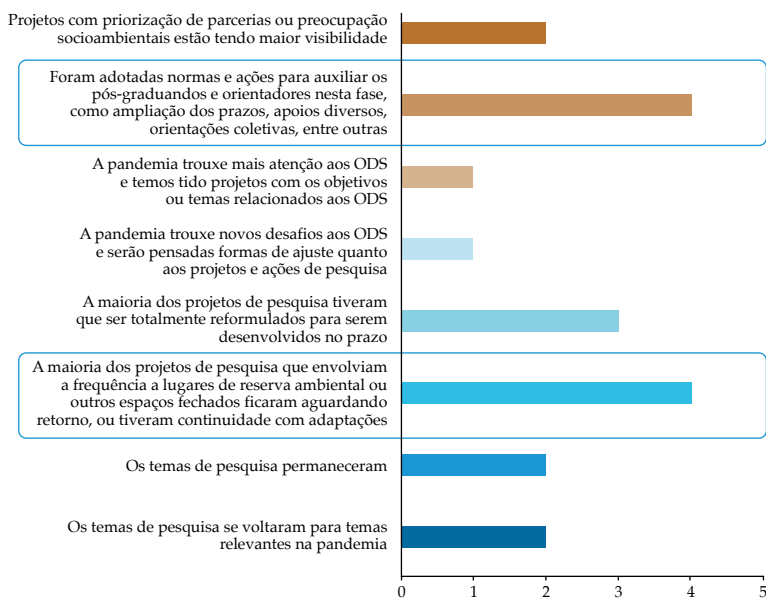


Figura 7 – Impacto da pandemia nos programas que compõe o *Cluster*

Os impactos decorrentes das ações dos programas que formam o *Cluster* podem ser dimensionados a partir de aspectos econômicos, como a geração de trabalho; sociais – promoção da saúde, ensino e aprendizagem, cultura e ciência, bem viver; proteção e recuperação dos recursos naturais e da biodiversidade: água e ar, clima, solo e floresta, entre outros (SAMPAIO et al., 2021).

AVANÇOS E DESAFIOS

PROPOSTA DE AÇÕES INTEGRADAS

Através dos encontros realizados entre os coordenadores dos programas que compõem o *Cluster 13*, do debate e da coleta de informações surgiram diversas proposições de integração em modalidades que contemplam docentes e discentes, apresentadas na Figura 8.

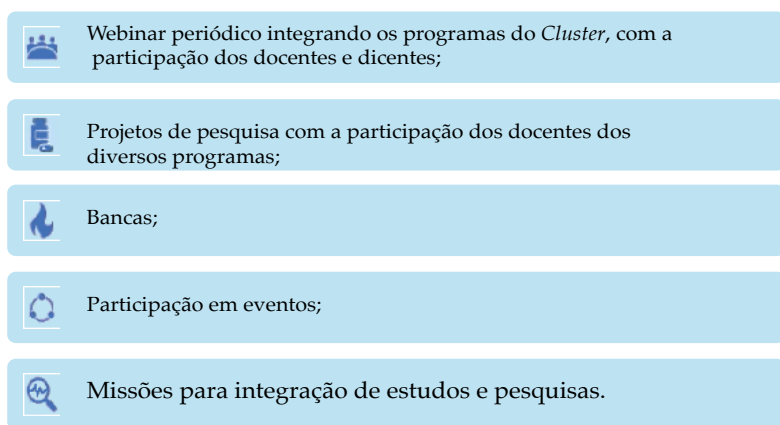


Figura 8 – Plano de trabalho 2022-2025 para o *Cluster 13*

Pretende-se com estas ações alavancar a integração dos programas com a cooperação entre os docentes e discentes e fomentar de forma ampla o alinhamento das ações conjuntas aos ODS, garantindo a contribuição da Área de Ciências Ambientais ao desenvolvimento sustentável.

Para isso, muitos desafios e barreiras devem ser vencidos, como a manutenção do grupo com encontros regulares e que demanda uma organização da agenda dos pesquisadores. Também se fazem necessárias ações contínuas para fomentar a adesão dos discentes do programa, não somente na participação na agenda de plano de trabalho, mas de forma ativa na proposição de ações integrativas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da complexidade das questões sociais e ambientais e a reflexão sobre as temáticas abordadas nos programas do *Cluster 13*, a discussão se baseia na perspectiva de ampliar o entendimento dos riscos e conflitos demarcados de diferentes modos nos cenários em estudo. Com destaque para a questão dos recursos hídricos, que foi o tema mais aderente a todos os programas, discutiu-se a relação humana com a água em condições de escassez ou excesso, a sua associação com as questões sociais, ambientais e de saúde coletiva.

O aumento da população, a demanda por alimentos, água e energia, a ocupação desordenada de áreas de risco, bem como o agravamento dessas questões perante as mudanças do clima, exige ações e um esforço imediato de todos. Isto faz com que o desenvolvimento de pesquisas e a formação de indivíduos aptos a estudo destes temas sejam de grande contribuição para o pensar e o atuar com vistas ao desenvolvimento sustentável.

A água é um recurso vital e finito, cuja distribuição está mudando devido às mudanças climáticas e às próprias ações do homem em prol do desenvolvimento econômico e das cidades. Embora o ODS 6 aborde especificamente as questões direcionadas à gestão da água, todos os demais 16 ODS estão de forma direta ou indireta relacionados a esse. Assim, um esforço conjunto dos programas da Área de Ciências Ambientais no sentido de criar redes de cooperação que abordam os ODS em seus diferentes contextos, é de extrema relevância para o atingimento das metas estabelecidas e do processo evolutivo no âmbito político, econômico e social.

Também se destaca a necessidade de um olhar direcionado aos objetivos sobre os quais não foram identificados estudos que abordam a temática, como o ODS 5, que se refere a igualdade de gênero. São poucos os estudos que abordam as questões de gênero na perspectiva do ODS 6, principalmente a importância da contribuição da mulher na gestão das águas.

REFERÊNCIAS

AMARAL, P. S.; ZANATTA, F.; MEIRELES, G. B.; MENDES, J. P.; COSSO, S. P. A.; MARIOSA, D. F. Fundamentos e consequências éticas da aplicação dos princípios de universalização, sustentabili-

dade e segurança hídrica contidos no marco regulatório do saneamento no Brasil. **Gestão e Regionalidade**, v. 39, n. 116, p. 5-24, 2023. <https://doi.org/10.13037/gr.vol39.e20237565>

BARBADO, N.; LEAL, A. C. Cooperação global sobre mudanças climáticas e a implementação do ODS 6 no Brasil. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 3, e29110313290, 2021. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i3.13290>

FERREIRA, M. I. P. **Água como fio condutor dos ODS**: avaliando o bem-estar com um sistema holístico de indicadores de sustentabilidade aplicados à gestão de recursos hídricos. Brasília: Enap, 2022. 87 p., Cadernos Enap, 110; Coleção: Cátedras, 2018.

GARCÍA, M. M. H. La gestión del agua: factor clave para el cumplimiento de los ODS. **Instituto Español de Estudios Estratégicos**, jun/2016. Disponível em: https://www.ieee.es/Galerias/fichero/docs_analisis/2016/DIEEEA43-2016_Seguridad_Hidrica_MMHG.pdf. Acesso em: 13 dez. 2022.

GRUPO DE TRABALHO DA SOCIEDADE CIVIL PARA A AGENDA 2030 – GTSC A2030. V Relatório Luz da sociedade civil da Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável – Brasil. **Relatório Luz 2021**. 2021. Disponível em: <https://gtagenda2030.org.br/relatorio-luz/relatorio-luz-2021/> Acesso em: 14 dez. 2022.

GRUPO DE TRABALHO DA SOCIEDADE CIVIL PARA A AGENDA 2030 – GTSC A2030. VI Relatório Luz da sociedade civil da Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável – Brasil. **Relatório Luz 2022**. 2022. Disponível em: <https://gtagenda2030.org.br/relatorio-luz/relatorio-luz-2022/> Acesso em: 14 dez. 2022.

GUARALDO, E.; OLIVEIRA, E. F.; PARANHOS FILHO, A. C. Research and Applications in Geotechnologies: a Scientometric Study of the Midwest Region of Brazil. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**, v. 40, p. 232-239, 2017.

IRANNEZHAD, M.; AHMADI, B.; LIU, J.; CHEN, D.; MATTHEWS, J. H. Global water security: A shining star in the dark sky of achieving the sustainable development goals. **Sustainable Horizons**, v. 1, 100005, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.horiz.2021.100005>

NAÇÕES UNIDAS. Brasil. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. 2015.

Disponível em: <https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-pt-br.pdf> Acesso em: 30 ago. 2023.

ODS BRASIL. **Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. 2021. <https://odsbrasil.gov.br/home/agenda> Acesso em: 29 ago. 2023.

ROSA, A. M. R.; GUARDA, V. L. M.; ALVES, K. S. Gênero e água. **Revista Argumentum**, v. 21, n. 3, p. 1177-1194, set./dez. 2020. Disponível em: <http://ojs.unimar.br/index.php/revistaargumentum/article/view/1195> . Acesso em: 25 ago. 2021.

SAMPAIO, C. A. C.; KNISS, C. T., CORBARI, S. D., PHILIPPI JR, A.; SOBRAL, M. C. M. Contribuição da pós-graduação brasileira em Ciências Ambientais na Implementação da Agenda 2030. **Revista NUPEM**, v. 12, n. 27, p. 277-299, set-dez/2020.

SAMPAIO, C. A. C.; PHILIPPI JR, A.; SOBRAL, M. C. M.; ROMANO, R. G. Contribuição da pós-graduação em Ciências Ambientais para a sustentabilidade. In: SAMPAIO, C. A. C.; PHILIPPI JR, A. (Ed.). **Impacto das Ciências Ambientais na Agenda 2030 da ONU**. Volume I. São Paulo: IEA/USP, 2021. 598 p. Disponível em: <http://www.livrosabertos.sibi.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/view/702/625/2365> Acesso em: 31 jul. 2023.

SOUZA, C. M. M.; RAMALHO, A. M. C.; SOUZA, C. M.; SOUZA, J. B.; SANCHES, A. P. T. Cenários de Risco Sob a Perspectiva da Ecosocioeconomia: Educação e Participação Cidadã. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 11, n. 4, p. 1593-1608, 2018.

TAKA, M.; AHOPELTO, L.; FALLON, A.; HEINO, M.; KALLIO, M.; KINNUNEN, P.; NIVA, V.; VARIS, O. The potential of water security in leveraging Agenda 2030. **One Earth**, v. 4, n. 2, p. 258-268. February 19, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2021.01.007>

VILLALPANDO, V. G.; BEUTELSPACHER, A. N.; MARTELO, E. Z.; UTRERA, J. C.; IZABA, B. S. Género y participación de las mujeres en la gestión del agua en las subcuencas Río Sabinal y Cañón del Sumidero, Berriozábal, Chiapas. La ventana. **Revista de estudios de género. La Ventana**, v. 4, n. 38, p. 246-276, 2013. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=88430445009>. Acesso em: 10 jul. 2023.

Diálogos sociotecnológicos com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no contexto da pós-graduação em Ciências Ambientais



[Cluster 14]

Admilson Írio Ribeiro (UNESP)
Clarissa Bueno Wandscheer (UP)
Mario Sergio Michaliszyn (UP)
Diomar Augusto de Quadros (UFPR)
Cíntia Mara Ribas de Oliveira (UP)
Julia Clarinda Paiva Cohen (UFPA)
Cláudia Terezinha Kniess (UNIFESP, USJT)

17

INTRODUÇÃO

A proposição deste capítulo tem como objetivo apresentar os resultados do trabalho realizado, de forma integrada, por seis programas de pós-graduação (PPG) da área de avaliação Ciências Ambientais (CiAmb) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pes-

soal de Nível Superior (CAPES) na composição de um “*Cluster Temático*”, denominado *Cluster 14*. Os programas participantes são: Ciências Ambientais da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP); Ciências Ambientais da Universidade de Cuiabá (UNIC); Ciências Ambientais da Universidade Federal do Pará (UFPA); Desenvolvimento e Meio Ambiente – Mestrado PRO-DEMA da Universidade Federal do Ceará (UFC); Desenvolvimento Territorial Sustentável da Universidade Federal do Paraná (UFPR) e Gestão Ambiental da Universidade Positivo (UP).

A estruturação de *clusters* temáticos foi uma iniciativa que envolveu uma consulta ampla para mapear a vinculação dos PPG da Área CiAmb aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), a fim de subsidiar a realização de um balanço sobre as ações e a criação de uma agenda colaborativa entre os programas, de forma a potencializar seus impactos na sociedade dentro de um modelo de gestão.

Dessa maneira, busca-se intensificar a discussão, reflexão e diálogo sobre a atuação dos PPG da Área CiAmb, a partir da formação de *clusters* temáticos agrupados pelas dimensões Social, Ambiental, Econômica e Institucional dos ODS, aproveitando as parcerias existentes e potenciais entre os programas, quanto ao processo de sua incorporação nas atividades de ensino, pesquisa e extensão.

Os trabalhos deste *Cluster Temático* tiveram início em março de 2022, e os resultados iniciais subsidiaram o II Encontro Acadêmico Impacto das Ciências Ambientais na Agenda 2030, realizado no mês de junho de 2022, no Instituto de Estudos Avançados (IEA) da Universidade de São Paulo (USP). Os avanços desta iniciativa, contribuições e perspectivas futuras são apresentados neste capítulo.

Conforme a exposição, se estabeleceu uma base de ações desenvolvidas para os diálogos sociotecnológicos conforme os ODS. Essas ações de diálogos sociotecnológicos se desenharam segundo o perfil de cada programa. Foi observado que todos possuem interdisciplinaridade, no entanto, com algum enfoque maior para as ciências sociais e outros na produção tecnológica. Nesse contexto, as ações foram explicitadas na formação e integração dos PPG participantes do *Cluster*.

BALANÇO DO *CLUSTER* 14

O presente capítulo traz um balanço quali-quantitativo sobre as contribuições em ensino, pesquisa e extensão dos PPG da Área de Ciências Ambientais que compõem o *Cluster* 14, em relação à Agenda 2030 da ONU.

O grupo que representa o *Cluster* 14 foi formado em 2022 e tem realizado reuniões frequentemente. As atividades síncronas têm se configurado como encontros de trabalho que refletem a preocupação do grupo em compartilhar experiências em ensino, pesquisa e extensão associados aos ODS. Neste sentido, os PPG têm analisado os desafios para operacionalização, assim como os impactos gerados pelas produções e propostas integradas de ações para o *Cluster*.

Para a elaboração do capítulo, cada PPG indicou para análise seus principais destaques em projetos de ensino, pesquisa e extensão, que contemplaram os ODS. Recordando que, para o atingimento do desenvolvimento sustentável, é necessário mudança e o movimento sobre as transições se multiplicaram nos últimos dez anos. Inicialmente as pesquisas estavam focadas em eletricidade e transporte, ampliando as temáticas para questões de alimentos, água, cidades e gerenciamento do lixo.

As transições são entendidas a partir de um conjunto de características, dentre elas: a) multidimensional, considerando que os processos evolutivos não são lineares; b) múltiplos atores, considerando a necessidade do envolvimento de diversos atores sociais desde grupos sociais, academia, sociedade civil, indústria e políticos; c) encarar as dificuldades nos processos estáveis para as mudanças, como por exemplo a substituição dos combustíveis fósseis (condição estável) para uma ruptura ou mudança (novos transportes); d) processo de longo prazo, tendo em vista a dificuldade de se implantar novas tecnologias e também de estarem acessíveis a todos os países (em termos de custos e processos); e) incerteza, tendo em vista que não se tem controle sobre as múltiplas iniciativas e nem quais delas irão se estabelecer no processo de transição; f) direcionamento normativo, tendo em vista que os atores públicos e privados (desde consumidores à empresários) têm incentivos diferentes e limitados para lidar com as dificuldades da transição para a sustentabilidade (KÖHLER et al., 2019).

A agenda do desenvolvimento sustentável, por meio dos ODS (ONU, 2015), representa objetivos e metas que permitem esta-

dos, organizações e universidades guiarem e planejem seus esforços para tais mudanças.

A discussão do capítulo foi desenvolvida, portanto, a partir dos impactos mais relevantes deste grupo de PPG para a Área de Ciências Ambientais no país, ao mesmo tempo em que possibilitou a caracterização de pontos fortes, desafios e oportunidades de melhorias para o desenvolvimento conjunto de ações com base nas dimensões da Agenda 2030 (social, ambiental, econômica e institucional). Os principais pontos foram ilustrados a partir dos casos de sucesso dos PPG em relação às abordagens dos ODS.

CARACTERIZAÇÃO DO CLUSTER TEMÁTICO

A composição dos PPG do *Cluster 14* tem predomínio de programas acadêmicos, que abrangem diferentes regiões do país, havendo coincidência em somente dois programas da região Sul, ambos localizados no estado do Paraná. Os programas da região Sul são: o Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial Sustentável (PPGDTS), curso de Mestrado acadêmico, da UFPR Setor Litoral, com área de concentração em Desenvolvimento Territorial Sustentável e linhas de pesquisa em: (i) Socioeconomia e saberes locais; (ii) Redes sociais e políticas públicas; e (iii) Ecologia e biodiversidade e o Programa de Pós-Graduação em Gestão Ambiental (PPGAMB), com cursos em nível de Mestrado e Doutorado acadêmicos, da UP, campus Ecoville, Curitiba, área de concentração em Gestão Ambiental e linhas de pesquisa em: (i) Avaliação e modelagem socioambiental e (ii) Planejamento, conservação e desenvolvimento socioambiental.

Representando a região Sudeste, tem-se no *Cluster 14* o Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA), da UNESP – campus Sorocaba (SP), também com cursos de Mestrado e Doutorado acadêmicos, área de concentração em Diagnóstico, tratamento e recuperação ambiental, com as linhas de pesquisa em: (i) Recursos hídricos, manejo e monitoramento ambiental; (ii) Geoprocessamento e modelagem matemática ambiental; e (iii) Tratamento de efluentes, preservação e recuperação ambiental. Esse Programa possui fortes atributos na crítica e desenvolvimento de tecnologias sustentáveis.

Do Centro-Oeste do Brasil, tem-se no estado do Mato Grosso, o Mestrado acadêmico em Ciências Ambientais (PPGCA) da UNIC, com área de concentração em Dinâmica Ambiental, Investigação de processos físicos, socioambientais e de saúde nos ecossistemas regionais e linhas em: (i) Meio Ambiente e Sustentabilidade e (ii) Dinâmica de Ambientes Urbanos e Rurais.

No Nordeste, o Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA), da UFC, apresenta cursos de Mestrado e Doutorado acadêmicos, com área de concentração em Desenvolvimento e Meio Ambiente e linhas distintas para Doutorado e Mestrado. Para o Doutorado, as linhas de pesquisa são: (i) Planejamento e Gestão de Zonas Semiáridas e Ecossistemas Limítrofes, (ii) Ordenamento Territorial e Gestão de Conflitos nos Ambientes Costeiros; enquanto para o Mestrado, são (i) Proteção Ambiental e Gestão de Recursos e (ii) Organização do Espaço e Desenvolvimento Sustentável.

E, por fim, representando a região Norte, o Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA), do Pará, com oferta de Mestrado e Doutorado acadêmicos, uma parceria entre a UFPA, Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA/Amazônia Oriental). O PPGCA tem sua área de concentração em Clima e Dinâmica Socioambiental na Amazônia com linhas em: (i) Interação clima, sociedade e ambiente e (ii) Ecossistemas amazônicos e sistemas socioambientais.

O Quadro 1 sumariza a caracterização geral do *Cluster* 14, indicando seus conceitos de acordo com a avaliação do último quadriênio (2017-2020) pela CAPES. A diversidade em áreas de concentração, linhas de pesquisa e maturidade dos programas permite ao grupo compartilhar experiências variadas e ricas, a partir de suas realidades regionais e ecossistêmicas.

Observa-se que o grupo possui programas em diferentes momentos de maturidade, considerando-se as datas de abertura do programa e oferta do Doutorado. O programa mais antigo é de 1995 (PRODEMA), contando ainda com dois programas criados em 2005 (UP e UFPA) e outros três mais recentes, criados em 2013 (UNIC, UFPR, UNESP). Esta diversidade em relação à maturidade figurou como um dos elos de integração entre os PPG, tendo em vista a grande possibilidade de trocas de experiências a partir de trajetórias diversas.

Quadro 1 – Caracterização geral do Cluster 14*

Programa / IES	UF	Ano	Nota CAPES	Contato Secretaria e Site do Programa	Área de Concentração	Linhas de Pesquisa
Ciências Ambientais / UNESP	SP	2013	4	spg.icts@unesp.br https://www.sorocaba.unesp.br/#!/pos-graduacao/pos-ca/	Diagnóstico, Tratamento e Recuperação Ambiental.	(1) Recursos Hídricos, Manejo e Monitoramento Ambiental; (2) Geoprocessamento e Modelagem Matemática Ambiental; (3) Tratamento de Efluentes, Preservação e Recuperação Ambiental.
Ciências Ambientais / UFAC	AC	2019	3	ppg.cambientais@ufac.br http://www2.ufac.br/ppgca	Ciências Ambientais	(1) Recursos Naturais, Manejo e Monitoramento; (2) Sociedade, seu Ambiente e Uso Sustentado.
Ciências Ambientais / UFPA – MPEG – EMBRAPA	PA	2005	5	ppgca.ufpa@gmail.com https://ppgca.prosp.ufpa.br	Clima e Dinâmica Socioambiental na Amazônia	(1) Ecossistemas Amazônicos e Dinâmicas Socioambientais (2) Interação Clima, Sociedade e Ambiente.
Ciências Ambientais / UNIC	MT	2013	4	controleacademico@kroton.com.br https://pgsscogna.com.br/unic/ciencias-ambientais/	Dinâmica Ambiental	(1) Meio Ambiente e Sustentabilidade
Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA / UFC	CE	1995	5	prodemaufc@gmail.com http://www.prodema.ufc.br/	Desenvolvimento e Meio Ambiente	(1) Proteção Ambiental e Gestão de Recursos; (2) Organização do Espaço e Desenvolvimento Sustentável.

Continua...

Quadro 1 – Caracterização geral do *Cluster 14** (Continuação)

Programa / IES	UF	Ano	Nota CAPES	Contato Secretaria e Site do Programa	Área de Concentração	Linhas de Pesquisa
Desenvolvimento Territorial Sustentável/ UFPR	PR	2013	4	ppgds@gmail.com http://www.prppg.ufpr.br/site/ppgds	Desenvolvimento Territorial Sustentável	(1) Socioeconômica e Saberes Locais; (2) Redes Sociais e Políticas Públicas; (3) Ecologia e Biodiversidade.
Gestão Ambiental/ UP	PR	2005	5	ambiental@up.edu.br https://www.up.edu.br/mestrado-e-doutorado/mestrado-em-gestao-ambiental/	Gestão Ambiental	(1) Planejamento, Conservação e Desenvolvimento Socioambiental; (2) Avaliação e Modelagem Socioambientais.

Fonte: Organizado pelos autores a partir da Base de Dados dos PPG (2023).

* Indicando nomes dos PPG integrantes, instituição de ensino (IES), estados da federação a que pertencem, ano de criação, conceitos de acordo com a última avaliação da CAPES, áreas de concentração, linhas de pesquisa e dados de contato.

O Quadro 2 sistematiza a contextualização de cada PPG do *Cluster*, especialmente quanto ao perfil quantitativo de formação de mestres e doutores, a partir de dados médios dos últimos cinco anos, e contribuições qualitativas na formação de recursos humanos na Área de Ciências Ambientais em termos regionais, nacionais e internacionais. Destaca-se que, além da diversidade regional, o grupo apresenta cursos de pós-graduação com inserção para o desenvolvimento das Ciências Ambientais em diferentes biomas brasileiros, conforme se observa no mapa da Figura 1. Em relação à origem dos discentes dos seis PPG do *Cluster 14*, observa-se que, em sua maioria, são do próprio território em que o programa está inserido, abrangendo também, em vários casos, estudantes de estados e regiões próximas. Alguns desses PPG têm recebido discentes de outros países, seja por meio de projetos ou disponibilidade de bolsas que auxiliam na manutenção do pós-graduando fora de sua residência,

cumprindo, então, seu papel na formação de recursos humanos para a Área de Ciências Ambientais.

Entre os principais pontos fortes deste *Cluster* temático, podem ser citados:

1. a interdisciplinaridade, identificada a partir da composição do corpo docente e discente da grande maioria dos programas deste grupo, bem como com base na análise dos principais projetos de ensino, pesquisa e extensão desenvolvidos;
2. a busca por soluções aplicadas para os problemas socioambientais e a abordagem dos ODS por parte destes PPG na perspectiva transversal. Assim, nas atividades desenvolvidas de ensino, pesquisa e extensão, os ODS permeiam-se, a partir de especialidades, em discussões com embasamentos teóricos específicos, aprofundados, mas ao mesmo tempo que respeitam os preceitos integradores dos diálogos interdisciplinares. Transcendem-se, então, em maior, ou menor grau, devido à maturidade dos PPG, as construções de conhecimento baseadas em aspectos de análises ambientais isoladas dos meios bióticos, abióticos e antrópicos, ou mesmo de aspectos tecnológicos, para então contribuírem para uma formação de recursos humanos de caráter acadêmico, mais holístico e crítico;
3. a heterogeneidade do grupo no tocante à maturidade, cobertura regional e de biomas, o que caracteriza o alcance potencial das contribuições científicas e de formação de recursos humanos promovidas pelos PPG, bem como a riqueza de troca de experiências que pode ocorrer dentro do grupo com vistas ao atendimento da Agenda 2030;
4. a busca de conexões em nível nacional e iniciativas de internacionalização para o desenvolvimento de projetos de pesquisa em conjunto, fortalecimento de linhas de pesquisa e produção científica, o que, juntamente com a presença de discentes oriundos de outras regiões do Brasil e países, permite que as construções científicas destes programas possam ir além de seus locais de sede.

Quadro 2 – Contextualização dos PPG participantes do *Cluster 14*

Programa /IES	Núm. Docentes Total Egressos (M) (D)**	Contextualização
Ciências Ambientais / ICT UNESP	20 DP 128 (M) 76 (D)	O PPGCA, da UNESP, busca oferecer atividades em nível de Mestrado/Doutorado com abordagem técnica e sistemática na condição inter e multidisciplinar em temas voltados ao Diagnóstico, tratamento e recuperação ambiental. Dentro das Ciências Ambientais, o Programa busca o fortalecimento dos processos de ensino e aprendizagem promovendo a intensificação da produção de conhecimentos na inserção internacional e regional, tendo a inovação como elemento propulsor. Nesse contexto, busca-se estabelecer a transferência de conhecimento visando sempre impactos positivos dentro da sociedade local e no cenário internacional.
Ciências Ambientais / UFPA – MPEG – EMBRAPA	22 DP 180 (M) 68 (D)	O PPGCA, aprovado pela CAPES em 2005, é vinculado ao Instituto de Geociências (IG) da UFPA, e desenvolvido em parceria com as instituições de pesquisa MPEG e EMBRAPA/Amazônia Oriental. Atualmente integram também o PPGCA pesquisadores do Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE), Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará, Campus Belém (IFPA), Leed University (UK) e a Lancaster University (UK).
Ciências Ambientais / UNIC	12 DP 93 (M)	O Mestrado Acadêmico em Ciências Ambientais UNIC tem como finalidade formar pós-graduados em nível de <i>stricto sensu</i> aptos a estudar e compreender o funcionamento de ecossistemas da região do ponto de vista físico no contexto regional pretendendo atender a demanda de profissionais que pesquisam, analisam e desenvolvem atividades relacionadas às Ciências Ambientais no estado de Mato Grosso e região Centro-Oeste. O Programa é multidisciplinar, com ênfase nas áreas de Arquitetura, Engenharias, Agronomia, Biologia e Ciências da Saúde.
Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA /UFC	18 DP 173 (M)	O PRODEMA foi criado para atender às demandas e anseios da sociedade na busca de solução para os problemas sociais, ambientais e econômicos rumo ao desenvolvimento sustentável. Sob esse aspecto, os desafios enfrentados pela sociedade requerem a competência profissional, como qualidade indispensável, aliado ao comprometimento institucional da UFC na busca de soluções locais para a sociedade nordestina.

Continua...

Quadro 2 – Contextualização dos PPG participantes do *Cluster 14*
(Continuação)

Programa /IES	Núm. Docentes Total Egressos (M) (D)**	Contextualização
Desenvolvimento Territorial Sustentável/ UFPR	18 DP 123 (M)	O PPGDTS da UFPR tem como objetivo conciliar temas de extrema importância no século XXI: conservação da natureza, diversidade cultural, políticas públicas e desenvolvimento territorial. Sob uma perspectiva interdisciplinar, assume a indissociabilidade entre natureza, cultura e sociedade, bem como o desafio de pensar o ecodesenvolvimento, por meio das potencialidades locais e/ou regionais.
Gestão Ambiental/ UP	12 DP 187 (M) 16 (D)	O PPGAMB da UP, por meio de seus cursos de Mestrado e Doutorado, visa a complementar a formação de uma vasta gama de profissionais, na Área de Ciências Ambientais, a partir de pesquisa aplicada para a solução de problemas socioambientais. Com construções científicas e impactos interdisciplinares e de alcance nacional e internacional, os Mestres e Doutores em Gestão Ambiental formados pela UP contribuem para a utilização adequada dos recursos naturais do planeta, dentro de uma dinâmica fundamental para a preservação e conservação das espécies, bem como para manutenção de condições dignas de coexistência.
Ciências Ambientais/ UFAC	16 DP 28 (M)	O Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais do Câmpus Floresta da UFAC aborda questões ambientais complexas a partir de perspectivas múltiplas, relacionando conhecimentos nas áreas de ecologia, ciências do solo, hidrologia, climatologia, gestão de recursos naturais bem como saúde, antropologia, direito e políticas públicas aplicadas à área ambiental. O Mestrado em Ciências Ambientais da UFAC tem foco nas especificidades da região em que o Programa se insere, buscando compreender as relações entre a rica diversidade em termos biológicos, socioculturais e linguísticos, o Programa busca promover o envolvimento da comunidade acadêmica com seu entorno, em iniciativas que abrangem as suas atividades de pesquisa, ensino e extensão.

Fonte: Organizados pelos autores a partir da Base de Dados dos PPG e em informações disponíveis em suas páginas de internet.

** Mestrado (M), Doutorado (D), Docente Permanente (DP)

*indicando número de docentes permanentes em 2022 e quantidade total de egressos até o ano de 2022

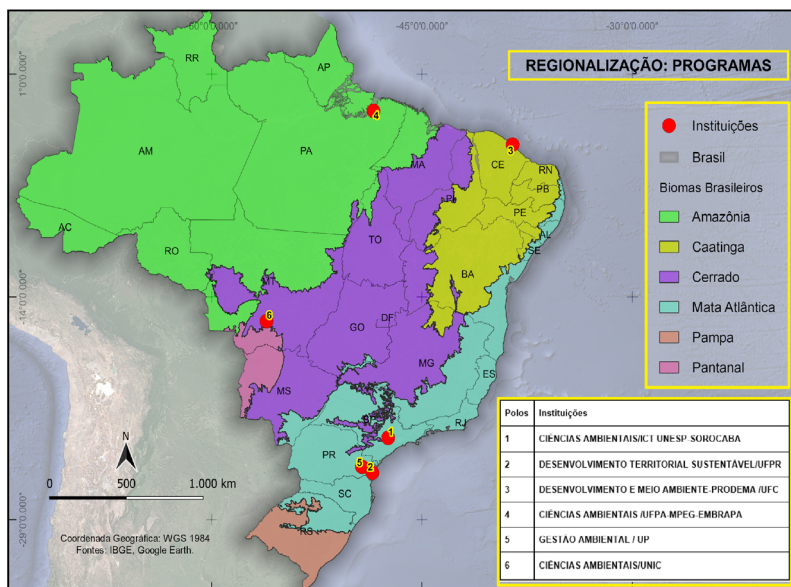


Figura 1 – Representação da regionalização dos PPG do *Cluster 14* em função dos biomas brasileiros

DESTAQUES EM ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO RELACIONADOS AOS ODS

Os PPG participantes do *Cluster 14* realizam atividades de ensino, pesquisa e extensão que contemplam grande parte dos ODS estabelecidos na Agenda 2030 da ONU.

Com base nos dados coletados, a partir da indicação de cada PPG, foi realizado um balanço referente aos projetos desenvolvidos e suas aderências aos ODS. Ressalta-se que um mesmo projeto pode representar mais de um ODS no material estruturado.

Como resultado, os projetos apontados como de maior destaque têm priorizado os ODS 15 (Vida sobre a terra), 3 (Boa saúde e bem-estar) e 2 (Fome zero) (abordados, respectivamente, em 33, 32 e 31 dos 60 projetos levantados como amostra no período de 2019 a 2022). Uma das principais vocações do *Cluster 14* parece emanar,

portanto, de sua atuação em prol da sustentabilidade de ecossistemas terrestres, atentando-se às relações entre todos os seres.

Neste contexto, tais projetos de destaque contemporizam, em termos gerais, os cuidados em relação à biodiversidade, assim como a preocupação com o bem-estar humano, ao reforçarem e promoverem, por exemplo, a agricultura sustentável, com vistas à segurança alimentar e ao combate à fome.

Observou-se, ainda, uma segunda marca de expressividade do *Cluster 14*, tendo como elementos de destaque os ODS 11 e 6, que afloraram em 30 dos 60 projetos avaliados a partir do mesmo racional analítico. Isto indica a força deste grupo de PPG em projetos voltados à resiliência, segurança e sustentabilidade de cidades e assentamentos humanos, bem como suas construções de conhecimento quanto à gestão sustentável da água e saneamento para todos.

A análise demonstrou que o grupo parece, portanto, ter sua atuação predominante inserida no contexto da Agenda 2030 da ONU, com contribuições a partir dos ODS, tangenciados tanto em projetos em áreas rurais quanto urbanas. Traz-se, desta maneira, a indissociabilidade destas paisagens, critério tão imprescindível na pesquisa aplicada, para que medidas mais assertivas e sistêmicas possam ser tomadas no tocante aos impactos antrópicos em ambientes terrestres e aquáticos de diferentes características de uso e ocupação do solo.

As contribuições de destaque são artigos de extensão, pesquisa e patentes que foram adicionalmente identificadas no tocante ao ODS relativo ao combate à pobreza, bem como em ações voltadas a assegurar padrões de produção e consumo sustentáveis. As perspectivas de crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável foram ainda evidenciadas como chave na construção de conhecimento e relação que estes PPG desenvolvem com a sociedade. O balanço geral dos principais ODS tangenciados pelos destaques em ensino, pesquisa e extensão do PPG do *Cluster 14* encontra-se representado graficamente na Figura 2.

Também como estratégia de caracterização qualitativa do perfil do *Cluster*, as ações destacadas pelos PPG foram categorizadas quanto ao enquadramento em ensino, pesquisa e extensão, observando-se quando esta tríade havia sido considerada de forma integrada para enfoque dos ODS.

Identificou-se que no *Cluster 14*, a maioria dos destaques indicados que contribuíram para os ODS materializou-se a partir de

pesquisas. Vale ressaltar, no entanto, que 26, entre os 60 destaques em artigos de extensão, pesquisa e patentes contemplavam os ODS a partir de planejamentos envolvendo a pesquisa de forma exclusiva, ou seja, sem integração com o ensino, ou tampouco com a extensão.

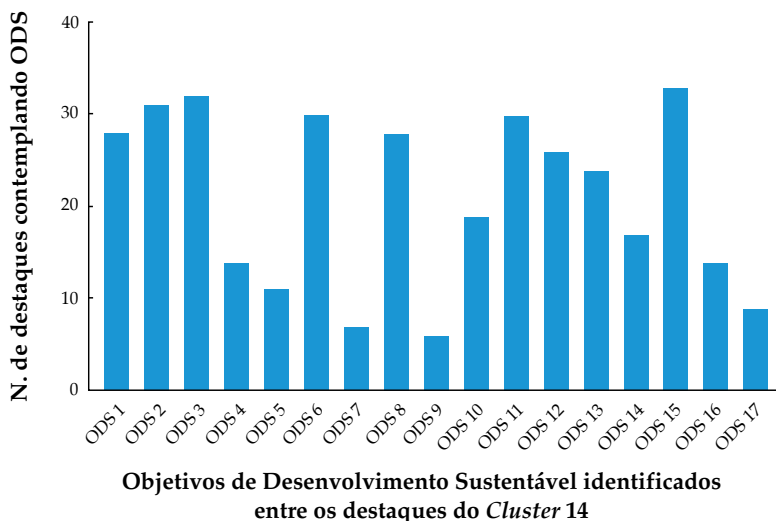


Figura 2 – Balanço geral dos principais ODS tangenciados pelos destaques em ensino, pesquisa e extensão do *Cluster 14*

A abordagem dos ODS em projetos com caráter exclusivo de extensão universitária ocorreu em somente quatro dos 60 destaques apontados pelo *Cluster*. Ações integradoras com aspectos de pesquisa e extensão que contemplavam os ODS foram identificadas em 10 dos 60 destaques selecionados pelo *Cluster*. Já quanto à tríade ensino, pesquisa e extensão, em um modelo integrado, almejado para atuação de universidades e que deve idealmente envolver a atuação de PPG, foram apontados 15 projetos como destaque, entre os 60 indicados pelo *Cluster*, engajados em abordagens dos ODS.

Esta análise demonstra, por conseguinte, a necessidade de que planejamentos futuros do *Cluster* sejam direcionados à construção de estratégias que estimulem ações de aproximação das pesquisas, que sustenta a academia em seu mais nobre patamar, aos dois

outros elos da tríade. Tais esforços poderiam ocorrer, por exemplo, por meio de eventos propostos em colaboração, que contribuam para o desenvolvimento de uma cultura integradora “ensino-pesquisa-extensão”, em verdadeiros exercícios na prática, ao buscar os ODS para iluminar construções de soluções para problemas socioambientais reais, dentro das dimensões da Agenda 2030.

A reflexão torna-se pertinente e sensível, uma vez que a perspectiva integrada “ensino-pesquisa-extensão”, para atuação de PPG, pode resultar em entregas mais estruturadas do conhecimento à sociedade. Deste modo, os compromissos enfrentados pelos PPG, tanto de maneira isolada, quanto a partir da configuração do presente *Cluster*, vão além da produção científica em revistas qualificadas, ao zelarem, sobremaneira, pela transposição do conhecimento produzido pela academia e culminarem com a formação discente com vistas à composição da Agenda 2030.

Vale lembrar que, no exterior e em alguns estados brasileiros, tem sido crescente o número de editais de fomento à pesquisa, abertos por parte de governos, entre os quais costumeiramente se avaliam, de forma diferenciada, projetos cuja componente de transposição para a sociedade é apresentada e considerada como um dos resultados fundamentais do estudo. Como exemplo, cita-se o Edital 7/2023 Programa CAPES/CLIMAT-AMSUD (Processo Nº 23038.000475/2023-79), que tem entre os objetivos o de desenvolver a colaboração no campo da Variabilidade Climática e Mudança Climática, por meio do intercâmbio de pesquisadores, doutorandos e pós-doutorandos entre o Brasil, os países da América do Sul participantes e a França, refletindo diretamente a preocupação com o ODS 13.

É também cada vez mais frequente que, já na candidatura, projetos para fomento especifiquem quais ODS serão contemplados neste contexto, além de, nas entregas, registrem de que forma os produtos finais gerados atendem à Agenda 2030 da ONU.

Uma boa prática a ser implantada por PPG na Área de Ciências Ambientais, para alinhamento neste contexto e que facilitaria a análise de dados para a Área, seria que discentes indicassem em projetos de dissertação e tese, bem como em seus produtos, quais ODS foram mais tangenciados pelas pesquisas, especialmente considerando-se as metas atingidas em cada ODS. No PPGAMB, por exemplo, o acompanhamento, sob este aspecto, ocorre desde a fase em que o aluno define seu projeto de pesquisa, a partir da disciplina

de Metodologia Científica, até as fases da disciplina de Seminários, da qualificação do trabalho e defesa final.

A partir da análise qualitativa dos destaques de ensino, pesquisa e extensão deste *Cluster*, optou-se, adicionalmente, por descrever algumas das experiências de PPG de forma mais detalhada, neste capítulo, em função de se configurarem como boas práticas para encaminhamentos na formação de recursos humanos na Área de Ciências Ambientais.

No contexto do desenvolvimento sustentável, destaca-se um paradigma crítico, que retrata a relação entre o capital e a degradação ambiental. À medida em que aumenta o cunho socioeconômico de determinada atividade, maior é a permissibilidade da sociedade aos seus efeitos ambientais negativos, sobretudo quando são apenas sentidos em âmbito local. Porém, após um passado de exemplos adversos, a meta por um estado de equilíbrio tem adquirido notoriedade em busca de uma nova perspectiva de desenvolvimento.

Nesse escopo, Roveda e Ribeiro (2021) descrevem que o Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais do Instituto de Ciência e Tecnologia da UNESP, por meio do seu quadro funcional, tem realizado desenvolvimento tecnológico, pesquisas e extensão com destaques em diferentes áreas, sendo algumas: Recursos hídricos (ODS 6 e 14); Manejo e Monitoramento Ambiental (ODS 2, 3, 11 e 15); Recuperação de Áreas Degradadas (ODS 2, 3, 11, 13 e 15); Química ambiental (ODS 6, 7, 9 e 12); Gestão Ambiental (ODS 2, 3, 11, 12, 13 e 15); Avaliação de danos e Impactos Ambientais (ODS 2, 3, 11, 12, 13 e 15); Nanotecnologia na agricultura (ODS 2, 9 e 13); Geoprocessamento e modelagem matemática ambiental (ODS 7, 11 e 13).

Já o Programa de Pós-Graduação em Gestão Ambiental (PPGAMB) da UP, por exemplo, tem se destacado em ações relacionadas aos ODS, especialmente devido a seu planejamento estratégico, em alinhamento ao Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI). O PDI da UP, por sua vez, posiciona a educação para o desenvolvimento sustentável como missão da UP (UP, 2021) o que reflete o papel de seu PPG em Gestão Ambiental como chave interdisciplinar para influenciar este movimento institucional rumo à concretização de um caminho com vistas à Agenda 2030. Em consonância às orientações institucionais que guiam as atividades do PPGAMB-UP, observa-se que os ODS são abordados transversalmente em todas as ações de destaque deste PPG, havendo, no entanto, alguns mais proeminentes, como nos casos de enfoques para os ODS 8, 12, 3, 1,

11, 10, 15 e 2. Este contexto de contribuições que o PPGAMB tem desenvolvido para a Área em relação aos ODS já havia sido foco de levantamento feito por Oliveira e Michaliszyn (2021), em período anterior de análise, com base na avaliação de teses e dissertações do Programa e foi contemplado no relatório do quadriênio 2017-2020 (MICHALISZYN; OLIVEIRA, 2021).

No PPGDTS/UFPR, as atividades têm como princípio orientador a indissociabilidade entre o ensino, pesquisa e extensão, em que os ODS são abordados de forma transversal, destacando-se os ODS 11, 6, 15, 14, 8 e 4. Essas atividades, muitas vezes, são desenvolvidas em parceria com os cursos de graduação do Setor Litoral/UFPR e buscando a integração com as demais universidades públicas do Litoral do Paraná e a comunidade local. Exemplos dessas atividades são apresentadas na coletânea de livros “Litoral do Paraná: Território e Perspectivas”, que no ano de 2023 está sendo elaborado o sexto volume, cuja temática será: “Desenvolvimento Territorial Sustentável: movimentos, redes, experiências, modelos e estratégias para se alcançar os 17 ODS no litoral paranaense”.

IMPACTO SOCIAL NO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

Para caracterizar os PPG do *Cluster 14*, sob a ótica de seus impactos sociais, foram levantados, por exemplo, os principais projetos de extensão e suas relações com outras ações de ensino e pesquisa realizadas. Esses projetos representam um aprimoramento na forma de desenvolver atividades extensionistas com a união de ações em ensino e pesquisa junto à extensão. Segundo as publicações de Silva (2000) e Cristofoletti e Serafim (2020), no Brasil é possível identificar três vertentes da extensão nas universidades brasileiras, sendo elas: (i) tradicional ou funcionalista, que vê a universidade e, particularmente as atividades de extensão, como forma de executar políticas públicas, a universidade como complementação das atividades estatais; (ii) processual, com o objetivo de promover o compromisso social, trazendo a ideia da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão; (iii) crítica, que propõe a união entre ensino e pesquisa com o objetivo de orientar e transformar a realidade e impactaria no redimensionamento das duas concepções anteriores.

A importância em destacar as atividades extensionistas como fatores de impacto dos PPG está no fato da inovação curricular recente pela regulamentação da Resolução nº 7/2018 MEC/CNE/CES, que estabeleceu em seu artigo 3º que as atividades de extensão fazem parte dos currículos e que envolvem: “processo interdisciplinar, político educacional, cultural, científico, tecnológico, que promove a interação transformadora entre as instituições de ensino superior e os outros setores da sociedade (...)” (MEC, 2018).

A partir do mapeamento feito pelo grupo, tem-se como destaques as seguintes abordagens: 10 projetos vinculados ao ODS 11 (cidades e comunidades sustentáveis); 9 projetos vinculados a cada ODS 1 (erradicação da pobreza) e ODS 4 (educação de qualidade) e 8 projetos com aderência a cada um dos ODS: ODS 6 (água limpa e saneamento, ODS 8 (emprego digno e crescimento econômico) e ODS 17 (parcerias e meio de implementação). A Figura 3 apresenta a sumarização do perfil de impacto na sociedade dos PPG do *Cluster* 14, identificado em função da relação dos ODS com projetos como: projeto de análise de mudanças climáticas, dinâmicas de projetos socioambientais de comunidades tradicionais, gestão ambiental, gestão de danos e impactos, recuperação de áreas degradadas e modelagem ambiental e outras temáticas afins.

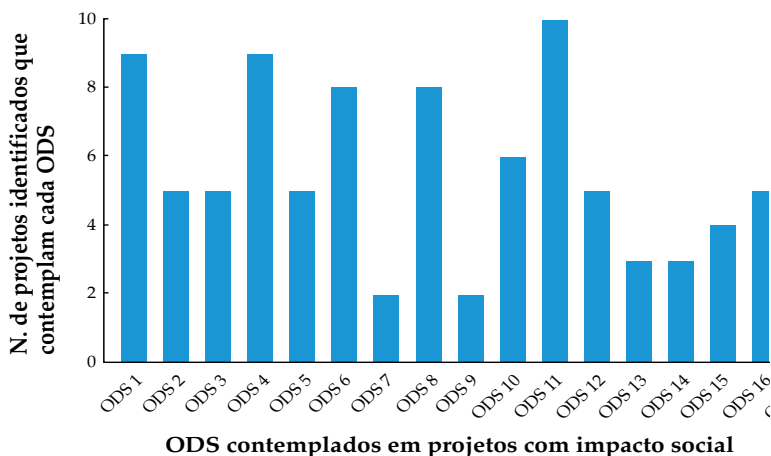


Figura 3 – Balanço geral dos principais ODS tangenciados em ações de impacto social desenvolvidas pelos PPG do *Cluster* 14

Percebe-se que as instituições enfrentam, ainda, o desafio de compreender e colocar em prática a nova normativa do Ministério da Educação (MEC), que regulamenta atualmente a extensão no Brasil (Plano Nacional de Educação (PNE) 2014-2024, Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014 e a Resolução Nº 7/2018 MEC/CNE/CES, de 18 de dezembro de 2018).

De acordo com este instrumento, que determina a curricularização da extensão, todos os estudantes de graduação precisam participar de projetos de extensão em sua formação, em no mínimo 20% da carga horária total de seus cursos. As ações de extensão devem privilegiar aspectos de interação com a sociedade, o que já fazia parte do contexto usual de programas de extensão desenvolvidos por universidades no país até 2020.

Os PPG têm buscado ampliar as ações de extensão de maneira adjacente a graduação. Como inovação, porém, agrega-se a exigência de que os projetos contemplem, a partir da dialogicidade com os atores envolvidos, também as bases da pesquisa científica para o desenvolvimento da formação dos estudantes em estruturas mais sólidas das iniciativas. Desta forma, projetos com enfoque exclusivamente assistencialista, como ocorria em algumas instituições de ensino superior até 2022, não se configuram mais como extensão de acordo com a normativa do MEC. As universidades têm até 2023 para iniciarem a implantação deste novo paradigma para a extensão.

Em pesquisa realizada por Gavira, Gimenez, Bonacelli (2020, p. 403) referente ao estado atual da curricularização da extensão em instituições públicas de ensino superior, apenas uma, das 68 que responderam à pergunta, “declarou já ter concluído o processo integralmente com normativa publicada, todos os PPCs reformulados e 100% dos cursos oferecendo extensão”.

Assim, o mapeamento realizado pelo *Cluster*, além dos destaques em ações dentro da Agenda 2030, também representa os esforços e potenciais dos programas da Área de Ciências Ambientais em contribuir na implantação de normativas regulatórias do MEC, além de servirem de inspiração para outras iniciativas, possibilitando aperfeiçoamentos futuros que alicercem a extensão e as bases da pesquisa e dos fundamentos dialógicos de relação entre universidade e sociedade em geral.

Neste contexto, no âmbito do *Cluster 14*, pode-se descrever, por exemplo, a experiência do PPGAMB-UP. Desde 2021, docentes

permanentes do PPGAMB têm se envolvido em aspectos de coordenação de programas e de projetos de extensão dentro deste novo contexto proposto pelo MEC, com vistas a fortalecer ainda mais a relação ensino-pesquisa-extensão praticada pela instituição e promover a educação para o desenvolvimento sustentável, conforme previsto no PDI da UP.

Na UP, os docentes podem, semestralmente, propor projetos de extensão atrelados aos seguintes grandes Programas Institucionais de Extensão: Pesquisa Aplicada e Meio Ambiente, Pesquisa e Sociedade, Projeto de Inovação e Projeto Empreendedor. Tendo em vista que a oferta dos projetos aos alunos de graduação se dá de modo a privilegiar a composição de grupos de diferentes áreas do conhecimento, unem-se, assim, cursos em prol de um diálogo interdisciplinar com a sociedade.

A oportunidade se configura, portanto, como um excelente espaço de laboratório para estímulo à construção do pensamento interdisciplinar a partir do sociointeracionismo. Neste sentido, mestrandos e doutorandos do PPGAMB-UP podem optar por realizar seus estágios de docência no ensino superior por meio da participação em turmas de projetos de extensão, em que ministram exposições de conteúdos, organizam debates, sistemáticas de atividades cooperativas em sala e fora de sala envolvendo elos da sociedade externos à academia e supervisionam fases de coleta de dados e de campo dos projetos de extensão.

Os pós-graduandos são sempre acompanhados e supervisionados, nestes momentos pedagógicos, pelos docentes proponentes dos projetos de extensão. O trabalho dos programas de extensão “desencastela” a academia. Têm sido desenvolvidos, desde então, dentro desta nova componente curricular para a graduação, projetos envolvendo diferentes elos da sociedade, tais como governo, organizações não-governamentais, setor empresarial, grupos em vulnerabilidade social, como comunidades tradicionais, entre outros.

Nos editais já ocorridos dentro desse novo conceito, vários docentes permanentes do PPGAMB-UP desenvolveram projetos de extensão, tendo sido as principais contribuições do PPGAMB-UP voltadas aos eixos de Pesquisa Aplicada e Meio Ambiente, Pesquisa e Sociedade e Projeto de Inovação. Em uma ação estratégica e coordenada voltada a comunidades tradicionais, por exemplo, vários docentes do PPGAMB-UP aproximaram ainda mais suas pesquisas em nível de pós-graduação (Mestrado e Doutorado) para contri-

buírem em termos de impacto social, ao realizarem integração de alunos envolvidos em suas dissertações e teses para participação e construção pedagógica conjunta também em nível de extensão.

As atividades de extensão “tem como objetivo formar indivíduos para o desenvolvimento sustentável e impactar positivamente a sociedade por meio da pesquisa e de interações transformadoras” (UP, 2021, p. 56). Além dos materiais entregues, produzidos especificamente para os parceiros, há trabalhos publicados compartilhando as experiências metodológicas e os resultados obtidos. Como exemplo, pode-se citar o relato produzido por Wandscheer (2022a), quanto à experiência da extensão curricularizada institucional em 2021 da Universidade Positivo na unidade curricular projeto empreendedor (WANDSCHEER, 2022a) bem como quanto à interdisciplinaridade como desafio na experiência da inclusão de temas relacionados aos direitos fundamentais em projetos de extensão curricularizados no período da pandemia (WANDSCHEER, 2022b). Atividades relacionadas com os ODS 8, 15, 11 e 4.

Adicionalmente, marcando a transversalidade das ações do PPGAMB-UP, pode-se citar, por exemplo, projetos de extensão desenvolvidos no eixo “Pesquisa Aplicada e Meio Ambiente”, que resultaram em *codesign* entre estudantes de graduação, estudantes e docentes do PPGAMB-UP e, sobretudo, com membros das Comunidades Remanescentes Quilombolas (CRQ) da Lapa (PR), município da Região Metropolitana de Curitiba. O foco foi na busca de alternativas para solução de problemas socioambientais enfrentados por agricultoras e agricultores que atuam na produção de orgânicos nas CRQ do Feixo e da Restinga.

Entre os desafios identificados pelas comunidades, destacaram-se, na fase de diagnóstico destes projetos, questões relacionadas à própria atividade de produção de orgânicos, uma vez que a região tem sofrido impactos financeiros e ambientais cada vez mais frequentes, em função de eventos climáticos extremos, como secas, tempestades de granizo, entre outros fenômenos relacionados às mudanças climáticas e pressão antrópica sobre o ambiente natural ocorrida na circunvizinhança das propriedades rurais analisadas. Em um dos projetos de extensão desenvolvidos na CRQ do Feixo, a título de ilustração do processo de integração ensino-pesquisa-extensão, foram realizadas ações para implantação de sistema de captação de águas pluviais e irrigação por gotejamento (CAPIG) em área de uma das pequenas produtoras de orgânicos do grupo, bem

como implantação de sistema de compostagem mecânica acelerada em outra propriedade quilombola.

As intervenções contribuíram para estreitar laços de cooperação entre universidade e comunidades, permitindo benefícios mútuos de construção de conhecimento e diálogos de saberes, bem como auxiliaram a instrumentalizar o grupo de agricultores a incrementarem sua produção, aumentando assim suas possibilidades de renda. Os mesmos atores sociais foram engajados em uma pesquisa etnográfica de Mestrado do PPGAMB, que desenvolveu, de forma conjunta com o grupo dessas CRQ, um novo espaço para escoamento de sua produção orgânica, a Primeira Feira Quilombola de Produtos Orgânicos e Artesanais das CRQ do Feixo e da Restinga, em formato B2C (*Business to consumers*). A dissertação encerra em si um modelo participativo de criação de espaço para trocas de saberes, que favorece o consumo sustentável e responsável e a sensibilização ambiental (relacionados aos ODS 15, 12 e 2). Ao mesmo tempo em que valoriza os saberes ancestrais e a territorialidade mantidos por essas Comunidades Remanescentes Quilombolas da Lapa, a pesquisa propiciou oportunidades para empoderamento e fortalecimento de seus costumes e conhecimentos sobre os ciclos da natureza, evidenciando suas contribuições para a conservação ambiental e busca por uma agricultura regenerativa.

A experiência do PPGAMB-UP lança luz quanto às possibilidades para a educação para o desenvolvimento sustentável e alcance da Agenda 2030, advindas da integração ensino-pesquisa-extensão no âmbito da pós-graduação e da graduação em temas de interesse socioambiental por parte da sociedade.

Na prática, pode ser trazida como uma experiência de sucesso ao aproximar da realidade de cursos de graduação, as possíveis contribuições para a extensão que as pesquisas na Área de Ciências Ambientais podem propiciar pelo método científico natural e intrinsecamente conduzido com base interdisciplinar e dialógica. Esta concepção de integração, caracteriza-se como mais uma semente para a formação do pensamento crítico-sistêmico em nível de graduação, além de consolidar o compromisso da pós-graduação em inspirar e estimular estudantes de graduação a ampliarem suas visões de mundo, ao mesmo tempo em que entram em contato com oportunidades ligadas à carreira acadêmica em nível de pós-graduação.

Reforça-se e ilustra-se, portanto, o papel estratégico que a pesquisa consolidada de natureza interdisciplinar da Área de Ciências

Ambientais pode também exercer, inclusive para a operacionalização de políticas nacionais e institucionais rumo ao desenvolvimento sustentável e atendimento à Agenda 2030.

Na perspectiva do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial Sustentável (PPGDTS/UFPR), foram usados na amostragem para este capítulo sete projetos que apresentam impacto social abrangendo as dimensões políticas, organizacionais, ambientais, culturais, simbólicas, sanitárias, educacionais e econômicas. São eles: Laboratório Móvel de Educação Científica da UFPR Litoral; Programa de Educação Tutorial Conexões de Saberes Comunidades do Campo; Programa de Educação Tutorial Litoral Social; Litoral do Paraná: território e perspectivas; Conservação da Biodiversidade no Litoral do Paraná; Objetivos do Desenvolvimento Sustentável: Observatório interdisciplinar de pesquisa, inovação, análise de redes e tecnologias sociais; Dimensões e perspectivas da sustentabilidade territorial.

O Programa de Extensão “Laboratório Móvel de Educação Científica da UFPR Litoral” do PPGDTS/UFPR é um programa de divulgação científica que desde 2006 trabalha principalmente com professores e estudantes das escolas públicas do litoral do Paraná (ODS 4, 5, 6, 10 e 14). O LabMóvel foi concebido a partir de um diagnóstico sobre a realidade do ensino das Ciências no litoral do Paraná, e percebeu que, dada a realidade local, os processos deveriam caminhar pela sensibilização e pela educação científica e ambiental com o objetivo de conscientizar a população local para preservar o ambiente natural da região inserida em um local de grande pressão antrópica e desenvolvimentista. O objetivo do LabMóvel é aproximar o conhecimento científico da comunidade da região, trabalhando pela sensibilização e pela educação científica e ambiental. O LabMóvel desenvolve ações educacionais como: produção de material didático, livros, vídeos, jogos, banners e um periódico, eventos científicos, clubes de ciências, exposições temáticas, Feira Regional de Ciências e projetos de pesquisa que contam com uma equipe multidisciplinar de estudantes e professores da UFPR Litoral, e com parcerias que atendem as diferentes linhas de atuação de atividades desenvolvidas pelo Programa.

O “Programa de Educação Tutorial Conexões de Saberes Comunidades do Campo” (PPGDTS) (ODS 1, 2, 6, 8, 10 e 12) é um grupo que desenvolve ações que visam articular ensino, pesquisa e extensão, a partir de referencial bibliográfico atrelado a um conjunto

de ações voltadas para a realidade da agricultura familiar local. As atividades de ensino e pesquisa são desenvolvidas no meio acadêmico, nas instalações da UFPR – Setor Litoral. As atividades de extensão têm como finalidade apoiar e propor ações de extensão junto às comunidades rurais. Dessa forma, buscam estabelecer mecanismos que inter-relacionem a comunidade acadêmica com o contexto rural local, promovendo uma boa relação entre o meio acadêmico e a comunidade externa.

Já o “Programa de Educação Tutorial Litoral Social” (ODS 1, 4, 8, 11 e 16) busca a interdisciplinaridade e destaca a área social como de correlação dos saberes. Em específico visa promover estudos dirigidos sobre os temas comuns à formação dos cursos envolvidos; apoiar e propor ações de extensão com a comunidade, permitindo uma formação mais ampla, proporcionando o desenvolvimento de responsabilidades com os problemas da sociedade; incentivar o desenvolvimento de pesquisas conjuntas entre os membros do grupo, bem como de pesquisas individualizadas; fomentar a interação dos acadêmicos do Programa com os de outros grupos PET e; promover a interação dos alunos com os professores do Programa e demais professores dos Cursos de forma a despertar a busca do conhecimento.

Os projetos “Conservação da Biodiversidade no Litoral do Paraná”, “Objetivos do Desenvolvimento Sustentável: Observatório interdisciplinar de pesquisa, inovação, análise de redes e tecnologias sociais” e “Dimensões e perspectivas da sustentabilidade territorial” são projetos das linhas de pesquisa do PPGDTS/UFPR que contribuem na elaboração de discussão sobre os Planos Diretores dos municípios do Litoral do Paraná e sobre o Plano de Desenvolvimento Sustentável do Litoral do Paraná – PDS Litoral.

E, ainda, o PPGDTS/UFPR divulga as produções sobre ensino, pesquisa e extensão desenvolvidas no Litoral do Paraná, com autores de diferentes instituições, por meio da Coletânea “Litoral do Paraná: território e perspectivas”.

Com o estreitamento de relações entre pesquisas desenvolvidas em nível de PPG e a própria dinâmica das universidades em programas de extensão para a graduação, mediante apoio de pós-graduandos e docentes de PPG, materializa-se, assim, o papel catalisador da pesquisa na Área de Ciências Ambientais. Em sintonia com a extensão, pode exercer influência na realidade de um país, ao serem considerados os esforços conjuntos a anseios e demandas socioambientais reais. Ações desta natureza impactam positivamente

na sociedade, a partir das pesquisas desenvolvidas pelo PPG e medidas relacionadas às atividades de extensão, ao ocorrerem em uma relação dialógica com os parceiros institucionais.

AVANÇOS E DESAFIOS

PROPOSTA DE AÇÕES INTEGRADAS

Durante os preparativos para o “II Encontro Acadêmico: Impacto das Ciências Ambientais na Agenda 2030”, foram elaboradas algumas propostas de ações integradas do *Cluster* temático 14 para o Quadriênio 2021-2024.

Entre as principais ações propostas, tem-se:

- Trocas de experiências sobre a integração entre ensino de pós-graduação, graduação, extensão institucional e pesquisa, o que tem ocorrido naturalmente nos encontros periódicos do grupo durante o desenvolvimento do presente capítulo;
- Encontros sistemáticos entre os PPG do *Cluster* 14 para trocas de experiências e construção de parcerias, por exemplo, a partir da participação de docentes como avaliadores externos em bancas de defesa, ou da realização de pesquisas em temas de interesse comum, captações de fomento por meio de submissão de projetos conjuntos;
- Encontro entre PPG para discussão sobre formação de docentes para a educação básica e ensino de graduação;
- Proposta de Ciclo de Palestras dos PPG do *Cluster* 14 com foco em Integração de saberes ambientais. A atividade poderá ocorrer futuramente em ambiente online, para facilitar o engajamento e alcance, bem como ser disponibilizada, via Youtube, no canal do Observatório de Gestão Ambiental e Sustentabilidade do PPGAMB, para ampliar as trocas também com os demais elos da sociedade e incrementar a transposição do conhecimento científico desenvolvido pelo grupo.

DESAFIOS PARA INTEGRAÇÃO

Um dos principais desafios do *Cluster* em termos estruturais ainda está em agregar os demais programas originalmente alocados para este grupo.

Vale também observar que, mesmo tendo havido apenas iniciativas preliminares de atuação conjunta de PPG do *Cluster*, tais como participação de docentes como membros externos em bancas, indicação de outros docentes para participação como avaliadores em defesas, esta interação foi considerada interessante pelos envolvidos, em função das possibilidades de alinhamentos futuros.

Como desafios, o grupo pode potencializar a realização de ações pelo coletivo, o que poderá ser mediado em reuniões de representantes dos PPG, de modo a identificar as oportunidades mais específicas de interação e temas correlatos de atuação. Ainda, neste contexto, é fundamental o apoio dos órgãos de fomento para auxiliar na integração dos PPG, tendo em vista, especialmente, sua distribuição territorial, que abrange diversos biomas e regiões do país.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ideia de agrupar converge para sinergia a partir das características similares, entretanto, também provoca desafios em relação as diferenças. Dessa forma, a proposição do *Cluster 14* desencadeou dentro da definição fonética de *cluster*, arranjos que convergiram para uma verbalização comum e algumas deslocções de significados.

Assim, destacam-se nessas considerações os pontos de convergências, não esquecendo a idiosincrasia de cada PPG envolvido. No entendimento das características de cada programa, foi observado que todos possuíam a interdisciplinaridade, no entanto, alguns com características mais voltadas à forma como o ambiente estabelece interseções com aspectos socioeconômicos e culturais e outros programas com viés mais direcionado ao contexto tecnológico.

Dessa maneira, as análises conduzidas de forma conjunta pelos PPG do *Cluster* possibilitaram reflexões sobre elementos necessários para a formação de recursos humanos na Área de Ciências Ambientais à luz da Agenda 2030. Estabeleceu-se, então, uma base de ações desenvolvidas para os diálogos sociotecnológicos, conforme os ODS da Agenda 2030. Essas ações contribuirão para fortalecer

ainda mais a formação de recursos humanos e integração dos PPG partícipes do *Cluster*.

Os resultados dessa iniciativa em agrupar esforços do conjunto de PPG do *Cluster* 14 estão em andamento e algumas ações ainda necessitam ser implementadas. No entanto, observa-se uma aproximação gradual dos diferentes programas, com perspectivas de avanços promissores na construção de redes de pesquisas e na promoção do desenvolvimento sustentável.

A interdisciplinaridade presente nos PPG do *Cluster* é importante, na medida em que permite uma visão holística na busca de soluções e construção de diálogos com a sociedade, como pressupõe o desenvolvimento sustentável. Ainda que seja necessário incrementar o planejamento em atividades de ensino, pesquisa e extensão para uma integração efetiva dos resultados, planejar ações para potencializar as pesquisas em rede entre os PPG do *Cluster*, ou mesmo entre *clusters*, pode solidificar o caminho e as contribuições para a formação de recursos humanos rumo à Agenda 2030.

É necessário realçar que, de um lado, já há um movimento entre os PPG da Área de Ciências Ambientais, agrupados no *Cluster* 14, para alinhar suas atividades aos ODS. De outro lado, são incontestáveis os benefícios de iniciativas de ações integradas na formação de pós-graduandos, graduandos e comunidade externa, de forma a ampliar o impacto social das teses e dissertações e avançar ainda mais para o desenvolvimento sustentável. Planejamentos integrados, articulados a partir de *clusters* de PPG, com foco na Agenda 2030 em prol de diálogos sociotecnológicos, podem, portanto, reforçar o papel crítico e catalisador de universidades na busca de soluções que os desafios para tal desenvolvimento encerram.

AGRADECIMENTOS

A todos os PPG envolvidos na construção do texto e também à Área de Ciências Ambientais da CAPES.

REFERÊNCIAS

CRISTOFOLETTI, E. C.; SERAFIM, M. P. Dimensões Metodológicas e Analíticas da Extensão Universitária. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 45, n. 1, p.1-20, 2020.

GAVIRA, M. O.; GIMENEZ, A. M. N.; BONACELLI, M. B. M. Proposta de um sistema de avaliação da integração ensino e extensão: um guia para universidades públicas brasileiras. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior**, Campinas, v. 25, n. 2, p. 395-415, maio-jul. 2020.

KÖHLER, J. et al. An agenda for sustainability transitions research: State of the art and future directions. **Environmental Innovation and Societal Transitions**, v. 31, jun. 2019, p.1-32.

MICHALISZYN, M. S.; OLIVEIRA, C. M. R. **Relatório Quadrienal 2017-2020 do Programa de Pós-Graduação em Gestão Ambiental (PPGAMB)** - Universidade Positivo (UP) 2021. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/> Acesso em: 29 ago. 2023.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO – MEC. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. **Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=104251-rces007-18&category_slug=dezembro-2018-pdf&Itemid=30192 Acesso em: 04 out. 2021.

OLIVEIRA, C. M. R.; MICHALISZYN, M. S. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável nas Ciências Ambientais: experiências do PPG em Gestão Ambiental da Universidade Positivo. In: SAMPAIO, C. A. C.; PHILIPPI JR., A. **Impacto das Ciências Ambientais na Agenda 2030 da ONU**. Volume I, p. 390-407, 2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. **A Agenda 2030**. 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/> Acesso em: 7 set. 2023.

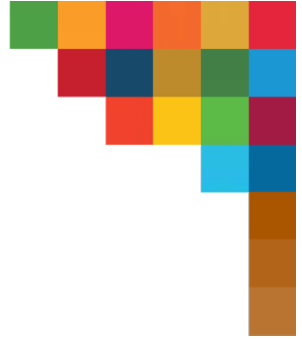
ROVEDA, J. A. F.; RIBEIRO, A. I. **Relatório Quadrienal 2017-2020 do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais – ICT UNESP Sorocaba**, 2021. Disponível em: <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/> Acesso em: 29 ago. 2023.

SILVA, M. G. Universidade e Sociedade: cenários da extensão universitária? In: Reunião Anual da ANPED, 23, 2000, Caxambu. **Anais...**Caxambu: ANPED, 1-4 set. 2000. p. 1-26.

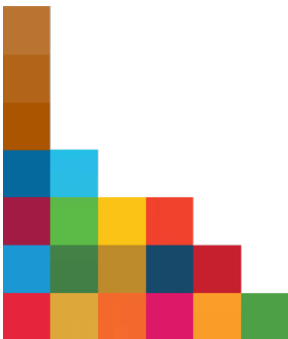
UNIVERSIDADE POSITIVO – UP. **Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) 2021-2025**. Atualizado em 10 maio de 2022. Curitiba: UP, 2022. 157 p.

WANDSCHEER, C. B. Experiência da extensão curricularizada institucional em 2021 da Universidade Positivo: unidade curricular projeto empreendedor. **Revista Conexão**, v. 18, n. 1, out-nov 2022a, p. 01-18.

WANDSCHEER, C. B. Interdisciplinaridade: a experiência da inclusão de temas relacionados aos direitos fundamentais em projetos de extensão curricularizados no período da pandemia. **Revista Confrontos**, Ano IV, n. 6, jan-jul 2022b, p.106-134.



Parte III



Destaque territorial e redes semânticas: instrumentos de avaliação de impacto da pós-graduação na sociedade



Patricia Bilotta (UNISUAM)

Rodrigo Affonso Albuquerque Nobrega (UFMG)

Sônia Maria Carvalho Ribeiro (UFMG)

José Arnaldo Frutuoso Roveda (UNESP)

Valeska Cristina Barbosa (UFAM)

Isabel Jurema Grimm (ISAE)

Washington de Jesus S. da Franca Rocha (UEFS)

Joselisa Maria Chaves (UEFS)

Rodrigo Nogueira de Vasconcelos (UEFS)

18

INTRODUÇÃO

A produção do conhecimento, o desenvolvimento de soluções aplicadas e a formação de recursos humanos nas Ciências Ambientais, estão espontaneamente articulados com as metas dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 das Nações Unidas. A Área pressupõe a indissociabilidade das di-

mensões ambiental, social, econômica e institucional na construção de respostas para problemas da atualidade (UNSDSN, 2017). Essa tendência está evidenciada em um levantamento realizado recentemente sobre o tema das atividades de pesquisa, ensino e extensão de uma amostra de 19 programas de pós-graduação (PPG) da Área de Ciências Ambientais, na qual os programas com nota 5, 6 e 7 foram incluídos (SAMPAIO; PHILIPPI JR., 2021).

As pesquisas realizadas pelos PPG no âmbito da Área de Ciências Ambientais são, em sua essência, convergentes para o entendimento e a produção de soluções para problemas inerentemente socioeconômicos, tecnológicos e contemporâneos, sob uma perspectiva multi e interdisciplinar, pois essa é a natureza própria da Área. Além disso, a Área de Ciências Ambientais estimula a formação de redes de pesquisa (intra e interinstitucional), com o objetivo de somar esforços na compreensão dos complexos fenômenos ambientais, evitar sobreposições e divulgar o conhecimento científico (CAPES, 2019).

Recentemente, um dos esforços em rede envolveu seis PPG da Área de Ciências Ambientais (estados da Bahia, Paraná, Rio de Janeiro e São Paulo) em uma pesquisa sistemática de dados da Plataforma Sucupira, resultando na publicação de um capítulo de livro internacional que descreve a contribuição da produção científica brasileira no campo da implementação de práticas de desenvolvimento sustentável para atender aos objetivos da Agenda 2030 (BILOTTA et al., 2022).

Em outra iniciativa em rede, pesquisadores de quatro PPG dos estados de Pernambuco, Santa Catarina e São Paulo, realizaram a construção de um algoritmo computacional capaz de relacionar a contribuição da produção discente brasileira (teses e dissertações) das ciências ambientais com os 17 ODS, por meio de uma análise de correlação entre descritores de busca (SAMPAIO et al., 2020).

Outro grupo de trabalho em rede produziu uma ferramenta de análise espacial do impacto dos PPG das Ciências Ambientais na sociedade, denominada *Indicador de Destaque Territorial* (NOBREGA et al., 2018). O estudo propiciou a aproximação de pesquisadores de cinco PPG dos estados da Bahia, Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina e São Paulo, e resultou em uma ferramenta inovadora, aplicada em escala municipal para o território nacional, cujo produto, denominado “Mapa de Destaque Territorial”, compõem atualmente o documento de Área das Ciências Ambientais (CAPES, 2019).

Ainda em uma outra iniciativa em rede, pesquisadores de sete PPG dos estados da Bahia, Minas Gerais, Paraná, Pernambuco, Santa Catarina e São Paulo, propuseram a utilização de redes semânticas como ferramenta para qualificar e quantificar a produção científica dos programas das Ciências Ambientais e identificar padrões de semelhança entre eles. O recorte da pesquisa abrangeu todos os 112 PPG da Área e os dados foram extraídos da Plataforma Sucupira, referentes ao período de 2013 a 2016. Os resultados demonstraram não apenas a convergência de temas de pesquisa e o relacionamento temático entre diferentes PPG, mas revelaram também o potencial latente de parcerias a serem desenvolvidas pelos PPG nos mais variados assuntos pautados nas ciências ambientais em todo o território nacional. O trabalho resultou em um artigo científico, publicado em periódico de destaque nacional (FRANCA-ROCHA et al., 2023).

Todas essas iniciativas surgiram da aproximação entre docentes de diferentes PPG da Área de Ciências Ambientais com o intuito de fortalecer a pesquisa interdisciplinar característica da Área (SOBRAL et al., 2014), considerando-se suas particularidades geográficas e a heterogeneidade social, econômica e ambiental territorial (NOBREGA et al., 2018), e avaliar o impacto da pós-graduação na sociedade (SAMPAIO et al., 2020). As redes de colaboração científica podem trazer contribuições significativas para potencializar o alcance e o impacto de soluções voltadas a problemas inerentemente socioeconômicos e tecnológicos, em escala micro ou macroespacial. Por isso, as ciências ambientais são um ambiente propício para a experimentação de metodologias avaliativas inovadoras (TEIXEIRA et al., 2022).

A educação superior tem papel fundamental na formação humana e tecnológica, imprescindível para alavancar o desenvolvimento econômico e social, e a pós-graduação, por sua natureza de interesse público, deve estar na liderança desse processo no compromisso com a produção de conhecimento orientado às necessidades da sociedade. Nessa perspectiva, os instrumentos de avaliação de PPG transcendem a simples regulação e supervisão de cursos, com intuito de penalização, já que, ao contrário disso, os PPG devem conceber projetos e pesquisas que resultem em efetivo retorno social do conhecimento produzido nas instituições de ensino público ou privado. Nesse sentido, as ferramentas e metodologias de avaliação do impacto da produção científica dos PPG na sociedade se tornam

instrumentos de automonitoramento, na medida em que apontam os pontos fortes e fragilidades dos programas, segundo a realidade socioeconômica e ambiental em que estão inseridos, e promovem o autoaprimoramento, em um processo de melhoria contínua.

Neste capítulo são apresentadas as particularidades de dois instrumentos desenvolvidos no âmbito de PPG da Área de Ciências Ambientais, que são: (i) o indicador de destaque territorial (norteador de ações e políticas dos PPG orientadas ao contexto geográfico); e (ii) as redes semânticas aplicadas à produção científica dos PPG (revela o universo das ações dos PPG e mapeia as ligações semânticas ativas e latentes e a convergência de temas de pesquisa entre diferentes programas).

INDICADOR DE DESTAQUE TERRITORIAL

O indicador de destaque territorial foi idealizado pela coordenação da Área de Ciências Ambientais da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) no final de 2016, com o objetivo de dar suporte ao processo de avaliação quadrienal dos cursos. A pesquisa envolveu uma rede de pesquisadores de várias instituições brasileiras e programas de pós-graduação. O produto resultante do trabalho é um mapa de abrangência nacional, que indica o grau de inserção social dos PPG em Ciências Ambientais, identificado a partir da análise do grau de vulnerabilidade ecossocioeconômica dos municípios brasileiros e com a utilização de técnicas de modelagem espacial, publicado na Revista Brasileira de Ciências Ambientais (NOBREGA et al., 2018).

Em 20 de novembro de 2018, o indicador de destaque territorial foi apresentado no *Workshop* sobre Formas Associativas de PPG, realizado pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) e promovido pela CAPES. Na ocasião, as opiniões convergiram para a sua aplicação como inovadora possibilidade de avaliação de PPG. O termo território é definido por um espaço geográfico de dimensões físicas e cujas fronteiras são marcadamente limitadas, tanto por institucionalidade política quanto por dimensão social e cultural, e pode apresentar conotação microespacial (escala municipal), ou macroespacial (escala regional) (ANTONSICH, 2017). É sobre o território que se espera poder mensurar os benefícios das ações dos PPG na sociedade, e os indicadores de destaque territorial fornecem

a base para análises espaciais, capazes de guiar os PPG a concentrar seus esforços em pesquisa, extensão e formação de recursos humanos nas regiões de maior necessidade.

Para validar o indicador de destaque territorial, Nobrega et al. (2018) aplicaram recursos de espacialização de dados e álgebra de mapas em três dimensões de observação: (i) socioeconômica, (ii) socioambiental e (iii) isolamento geográfico dos PPG (Figura 1). Pelo caráter introdutório e agregador do conceito, para a Área de Ciências Ambientais, o mapa de destaque territorial foi intencionalmente desenvolvido com base em uma arquitetura simples apoiada em técnicas consagradas de geoprocessamento.

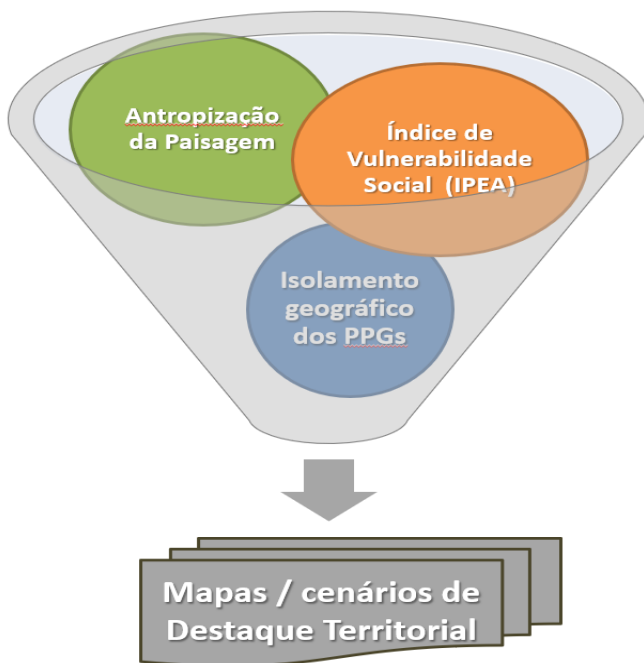


Figura 1 – Integração das dimensões socioambiental (antropização da paisagem), socioeconômica (índice de vulnerabilidade) e isolamento geográfico dos PPG, para compor o indicador de destaque territorial

Fonte: Nobrega et al. (2018).

Para a dimensão socioeconômica, recorreu-se ao índice de vulnerabilidade social dos municípios brasileiros, elaborado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) (IPEA, 2015). A dimensão socioambiental foi alimentada a partir de uma superfície com índices de hemerobia (BELEM; NUCCI, 2011; RÜDISSEY; TASSER; TAPPEINER, 2012; WALZ; STEIN, 2014; WELLMANN et al., 2018), correspondente ao grau de antropização da paisagem e ocupação da terra, que, por sua vez, é uma reclassificação da cobertura e de uso e ocupação do solo, disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (IBGE, 2012). A dimensão de isolamento geográfico refletiu, basicamente, a densidade espacial dos PPG da Área de Ciências Ambientais (modelo de kernel), cuja premissa se apoia na discussão de uma métrica capaz de refletir o esforço ao qual um PPG geograficamente isolado, ou posicionado em uma área remota, ou com acessos limitados, é submetido, quando comparado com PPG estabelecidos em outras regiões (Figura 2). Os autores do mapa de destaque territorial utilizaram técnicas clássicas de geoprocessamento para mapeamento da densidade espacial e determinação da distância euclidiana (BURROUGH; MCDONNELL, 1998; CÂMARA et al., 2004).

Embora o modelo de destaque territorial seja simples em sua concepção, trata-se de uma pesquisa em que foram utilizados dados robustos e critérios consolidados de análise territorial (BURROUGH; MCDONNELL, 1998; IBGE, 2012; IPEA, 2015; RYERSON; ARONOFF, 2010).

O mapa temático resultante da pesquisa em rede permitiu subsidiar a tomada de decisão em duas situações distintas. Na primeira aplicação, o mapa de destaque territorial se destinou a uma investigação qualitativa no processo de avaliação quadrienal 2017 da Área de Ciências Ambientais, em que a ferramenta foi utilizada pelos consultores da CAPES para subsidiar a análise do quesito de inserção social dos PPG. Em uma segunda aplicação, o PPG Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais, da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), recorreu ao mapa de destaque territorial para selecionar candidatos a bolsa de estudo, que o PPG definiu como “nucleação”¹. A iniciativa foi elogiada pela Pró-Reitora de Pós-Graduação da UFMG e pela CAPES.

¹ Processo que utilizou o mapa de destaque territorial para a nucleação dos estudantes procedentes de áreas em condição de vulnerabilidade socioeconômica e ambiental.

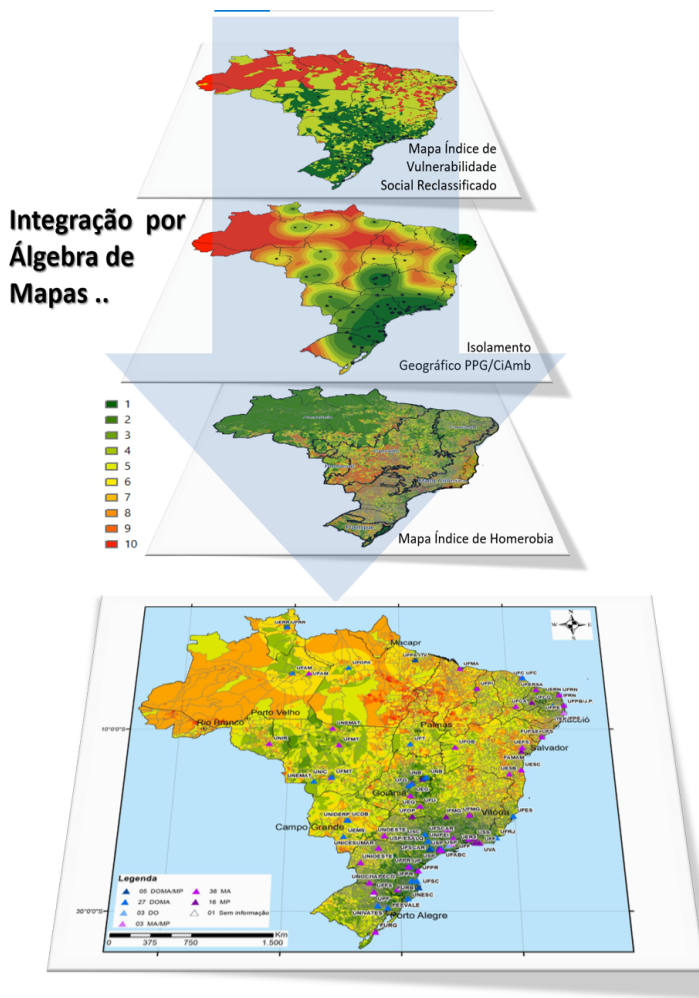


Figura 2 – Arquitetura de análise multicritério apoiada no processo de álgebra de mapas

Fonte: Nobrega et al. (2018).

A arquitetura proposta por Nobrega et al. (2018) preconiza o emprego de álgebra de mapas para a integração das três camadas de análise mencionadas anteriormente (socioambiental, socioeconômica e isolamento geográfico). Contudo, a alimentação da equação de

integração é dada por ponderação de cada camada, ou grau de participação, e esse critério pode gerar divergência na atribuição de pesos. Para atenuar essa tendência, uma nova ferramenta de destaque territorial está sendo elaborada e, nela, especialistas nas dimensões de análise são consultados para definir a métrica de ponderações. Isso substitui a estimativa indireta, menos precisa, (método de análise hierárquica proposto anteriormente) pela consulta direta a especialistas (método Delphi). Nesta nova fase do mapa de destaque territorial (versão 2), os consultores convidados contribuem para a construção de um sistema de inferência fuzzy baseado em regras, que propõe a utilização de variáveis linguísticas não numéricas (posteriormente convertidas em grandezas numéricas) para expressar seu entendimento sobre a relevância e o impacto das três dimensões combinadas: vulnerabilidade associada a áreas antropizadas; vulnerabilidade socioeconômica; dimensão estratégica dos PPG. A Figura 3 exemplifica as respostas atribuídas por um respondente hipotético para a combinação baseada em lógica fuzzy.

Construção da Base de Regras Fuzzy p/ o Destaque Territorial			
"EM VERDE"	→ "demanda MENOR atenção da CAPES"		
"EM VERMELHO"	→ "demanda MAIOR atenção da CAPES"		
Vulnerabilidade associada a Áreas Antropizadas	Vulnerabilidade Socioeconômica	Dimensão Estratégica CIAmb	RESPONDENTE 1
Baixa	Baixa	Alta	MUITO BAIXO
Baixa	Baixa	Média	BAIXO
Baixa	Baixa	Baixa	BAIXO
Baixa	Média	Alta	MUITO BAIXO
Baixa	Média	Média	MUITO ALTO
Baixa	Média	Baixa	MUITO BAIXO
Baixa	Alta	Alta	MÉDIO
Baixa	Alta	Média	MÉDIO
Baixa	Alta	Baixa	MÉDIO
Média	Baixa	Alta	BAIXO
Média	Baixa	Média	BAIXO
Média	Baixa	Baixa	MÉDIO
Média	Média	Alta	ALTO
Média	Média	Média	MÉDIO
Média	Média	Baixa	ALTO
Média	Alta	Alta	MÉDIO
Média	Alta	Média	MÉDIO
Média	Alta	Baixa	MÉDIO
Alta	Baixa	Alta	MÉDIO
Alta	Baixa	Média	MÉDIO
Alta	Baixa	Baixa	ALTO
Alta	Média	Alta	MÉDIO
Alta	Média	Média	MÉDIO
Alta	Média	Baixa	MUITO ALTO
Alta	Alta	Alta	ALTO
Alta	Alta	Média	MUITO ALTO
Alta	Alta	Baixa	MUITO ALTO

Figura 3 – Exemplificação de resposta para variáveis linguísticas em termos de impacto e relevância

No que tange à estrutura tríplice das dimensões ambiental, socioeconômica e estratégica, o modelo de destaque territorial mantém o padrão apresentado anteriormente, devido à necessidade de atender aos quesitos de avaliação estabelecidos pela CAPES para os PPG da Área de Ciências Ambientais em suas atividades de ensino, pesquisa e extensão em todo o território nacional. Sendo assim, nesta nova versão da ferramenta de destaque territorial, propõe-se a reestruturação da arquitetura de análise multicritério do modelo apresentado por Nobrega et al. (2018), pois se recorre à lógica fuzzy para estabelecer “n” combinações das três dimensões de análise e para modelar as variáveis desse agrupamento, a partir do conjunto de respostas não numéricas fornecidas pelos especialistas consultados, e, posteriormente, acoplar esses dados a um sistema de informações geográficas (Figura 4).



Figura 4 – Arquitetura do sistema de inferência fuzzy para a versão 2 do mapa de destaque territorial

A dimensão estratégica engloba particularidades dos PPG, como: idade do curso, modalidade (Mestrado, Doutorado, ambos, acadêmico, profissional, ambos), nota atribuída pela CAPES no último quadriênio, participação em rede, localização geográfica da sede do programa.

REDES SEMÂNTICAS E A ANÁLISE ESPACIAL DE DADOS

O termo “rede semântica” pode ser definido como a sistematização gráfica de um conjunto de informações (dados, conceitos, ideias, eventos, etc.), conectadas por meio de símbolos linguísticos

(palavras), em que se pretende representar conexões. Assim, a rede semântica é um modelo de representação em grafos, no qual os vértices (nós) são constituídos por *conceitos* (palavras ou termos) e as arestas são as *relações* entre conceitos (LEHMANN, 1992). Seu objetivo é expressar graficamente relações identificadas entre objetos de investigação (posição, importância e significado) (SANTOS JR. et al., 2014) e determinar a intensidade das conexões existentes, por meio da análise do coeficiente de agrupamento (*clustering coefficient*) – quantidade de ligações com vizinhos de um vértice. Quanto maior o coeficiente, maior é a aglomeração e mais intensa é a conexão (ROSA, 2016).

Essa ferramenta tem sido utilizada em diferentes áreas do conhecimento (educação, química, biologia, física, psicologia, engenharia, matemática, computação) (GARÓFALO; GALAGOVSKY; ALONSO, 2015; PEREIRA et al., 2011; SANTOS JR. et al., 2014) na modelagem da interação de objetos de domínio em sistemas caracterizados por seu alto grau de complexidade e inter-relacionamento, no tempo e no espaço, pois a rede permite construir estruturas de conexão não linear, aberta, descentralizada, dinâmica e não hierarquizada (CALDEIRA, 2005). Alguns autores classificam as relações entre termos nas redes semânticas em quatro tipos principais: i) “é-uma” (une subcategoria e supercategoria); ii) “é-instância-de” (une campo e supercategoria); iii) “é-parte-de” (une uma parte ao todo); iv) “é-capaz” (une a categoria e o correspondente atributo) - supercategorias são conceitos mais gerais e subcategorias conceitos mais específicos (ROSA, 2016). Os grafos empregam um formato de lógica binária entre vértices e arestas, e sua representação utiliza elementos que descrevem basicamente duas categorias de informação: o “conceito” e a “relação conceitual” (SANTOS JR. et al., 2014).

A relação entre os objetos da rede semântica pode ser categorizada como: hierarquia, inclusão, equivalência ou oposição. Na representação da rede semântica, um traço caracteriza a ligação entre objetos se for simétrica, e um traço com uma seta demonstra uma ligação assimétrica (GARÓFALO; GALAGOVSKY; ALONSO, 2015). Os rótulos, por sua vez, descrevem os atributos da rede, isto é, como a informação de uma aresta se relaciona com outras arestas (ROSA, 2016).

Os estudos publicados sobre a aplicação de redes semânticas se destinam a diferentes finalidades. Por exemplo, para auxiliar no levantamento de áreas, temas, ou tópicos de interesse e relevância

(busca por título dos artigos e identidade do periódico) (FADIGAS et al., 2013), para comparar o entendimento e o posicionamento de diferentes autores sobre um determinado assunto (análise de contexto e expressões) (SANTOS et al., 2017), ou para identificar padrões (ANDRADE et al., 2019). Nesse último trabalho, os autores utilizaram redes semânticas para analisar a coerência e a consistência da proposta de um PPG de doutorado com o seu ementário e identificar quais temas são recorrentes e, a partir desses resultados, concluíram quais as interações significativas entre os componentes curriculares do programa (ANDRADE et al., 2019). Em outro estudo, os autores utilizaram o método de mineração textual e análise semântica em teses e dissertações para identificar temas de inovação, por meio de um software de processamento de linguagem natural (KHCoder) (LU; MATUI; GRACIOSO, 2019).

O grande potencial de aplicação do conceito de redes semânticas na análise espacial de dados da pós-graduação motivou a criação de um grupo de pesquisa com docentes e discentes de sete PPG da Área de Ciências Ambientais, sediados em diferentes estados brasileiros. O objetivo foi desenvolver, colaborativamente, uma ferramenta para apoiar a Coordenação de Área no processo de avaliação do impacto na sociedade da produção científica dos cursos de Mestrado e Doutorado, assim como revelar convergências entre temas e linhas de pesquisas de PPG para fortalecer parcerias e colaborações com programas inseridos em regiões de maior vulnerabilidade. Além disso, orientar a destinação de recursos financeiros e talentos humanos para áreas preferenciais (maior fragilidade socioeconômica e ambiental) e diagnosticar territórios prioritários para indução de novos cursos. Adicionalmente, o estudo de redes semânticas na análise territorial pode trazer a devida devolutiva social dos trabalhos de conclusão de curso, mestrado ou doutorado (acadêmico ou profissional), que, muitas vezes tiveram as comunidades e as organizações, públicas e privadas, ora como objeto de pesquisa, ora como sujeito. O trabalho está em andamento desde 2020 e uma primeira versão da ferramenta foi recentemente submetida para apreciação de uma revista científica de relevância nacional.

O recorte da pesquisa abrangeu todos os 112 PPG da Área de Ciências Ambientais no período de 2013 a 2016 e os dados foram extraídos da Plataforma Sucupira (CAPES, 2016). Selecionou-se os dados da avaliação quadrienal 2017, pois na época do estudo eram os dados disponibilizados na sua integralidade. A metodologia pro-

posta utiliza a técnica de mineração de dados, baseada em relações semânticas textuais (*cluster* e *word cloud*). O Quadro 1 sumariza os critérios aplicados na pesquisa.

Quadro 1 – Condições atribuídas para a pesquisa

Critérios Aplicados
1. Exclusão de artigos definidos e indefinidos e pronomes.
2. Normalização dos termos de busca (maiusculo e minúsculo).
3. Remoção de acentos, pontos, aspas, exclamação, vírgulas, trema, parênteses, colchetes e todos os caracteres utilizados para pontuação, incluindo caracteres especiais e/ou derivados.
4. Exclusão de números romanos e arábicos e/ou quaisquer derivações nominais.
5. Exclusão de espaços em branco.
6. Análise do título das produções docentes (publicações e projetos de pesquisa) por linha de pesquisa dos PPG.
7. Exclusão de derivações do mesmo termo em tempos verbais distintos, em uma mesma sentença.

Como resultado da pesquisa, foram apresentados dois produtos: (i) os mapas de agrupamento e dendrograma; e (ii) o mapa de espacialização dos temas pesquisas pelos PPG da Área de Ciências Ambientais (rede de distribuição geográfica).

Os pesquisadores utilizaram o *software VOSviewer* para a construção da rede semântica (VAN ECK; WALTMAN, 2009). Os vértices da rede representam os termos identificados na consulta à base de dados da CAPES (produções científicas e projetos dos docentes e linhas de pesquisa dos PPG) e as arestas indicam as conexões identificadas entre os termos de busca (ou associações mapeadas). Agrupamentos de conteúdo por similaridade foram criados, utilizando-se o método *Ward* (VALLI, 2012).

A pesquisa traz resultados inéditos e sua contribuição vem ao encontro à necessidade de formulação de métricas de avaliação do impacto dos PPG na sociedade, para diagnosticar territórios prioritários para indução de novos cursos, direcionar talentos humanos

e recursos financeiros para editais destinados a áreas mais vulneráveis, incentivar a criação de novas redes de pesquisa e de colaboração entre PPG, bem como dar a devida devolutiva social das teses e dissertações que, muitas vezes, tiveram as comunidades e as organizações (públicas ou privadas) como objeto ou sujeito da pesquisa (FRANCA-ROCHA et al., 2023).

A análise territorial, sob a perspectiva da formação de redes, pode ser uma importante ferramenta para convergir esforços no entendimento de vias e fluxos em um sistema caracterizado por alta complexidade e inter-relacionamento, no tempo e no espaço, por meio de estruturas de conexão não linear, aberta, descentralizada, dinâmica e não hierarquizada (CALDEIRA, 2005) e esses recursos são de grande valor para no processo de aprimoramento da avaliação do impacto da pós-graduação em ciências ambientais na sociedade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A colaboração entre pesquisadores de PPG na construção de instrumentos avaliativos confiáveis, consistentes e eficientes, capazes de mensurar o impacto do conhecimento gerado em projetos de pesquisa e extensão no atendimento de demandas da sociedade, é uma iniciativa de vanguarda da Área de Ciências Ambientais. As primeiras experiências tiveram início em 2018 e, desde então, muitos outros grupos de trabalho foram criados com o propósito de conceber, desenvolver, implementar, testar e validar novos instrumentos. Em outras palavras, esses esforços têm como objetivo construir métricas de avaliação dos benefícios sociais, econômicos, ambientais e instituições gerados pela produção científica dos PPG, em alinhamento com as diretrizes da Agenda 2030 das Nações Unidas.

As experiências reunidas neste capítulo, por sua vez, trazem à tona importantes reflexões sobre o futuro do processo avaliativo da pós-graduação, no âmbito das ações estratégicas da CAPES, enquanto instrumento de promoção da melhoria contínua da qualidade da pesquisa e extensão no Brasil. Nesse sentido, alguns pontos principais podem ser destacados:

- A importância do fortalecimento das redes de colaboração, com editais específicos destinados a prover bolsas de estudo, a nível de iniciação científica, mestrado, doutora-

do e pós-doutorado, pois se trata de pesquisa que ultrapassa as fronteiras institucionais dos PPG, enquanto linhas de pesquisa, e cujo produto é de interesse estratégico da CAPES.

- O impacto na sociedade dos produtos científicos gerados pelos PPG, envolve uma grande multiplicidade de complexas relações inerentes ao próprio processo e, por isso, os instrumentos avaliativos exigem o desenvolvimento de modelos sistêmicos, exaustivamente testados e validados antes de sua implantação na rotina dos programas.
- As Ciências Ambientais, por sua natureza intrinsecamente multi e interdisciplinar, e capacidade de integrar ciência, tecnologia e inovação a serviço de soluções para problemas sociais, econômicos, ambientais e institucionais, é palco inato de experimentações como estas que estão sendo apresentadas neste capítulo, as quais podem ser compartilhadas com outras áreas.
- As métricas avaliativas implementadas devem estar apoiadas no princípio do acesso e transparência de dados, mantendo-se o devido sigilo das informações fornecidas pelos PPG, para que os instrumentos propostos alcancem o objetivo a que se destinam.
- Os instrumentos avaliativos não devem ser entendidos pelos PPG como meros mecanismos de controle e penalidade. Ao contrário disso, deve-se compreendê-los como ferramentas que orientam os PPG no processo de assimilar a sua parcela de contribuição para promover o desenvolvimento local, regional ou nacional, enquanto organismo de produção e transferência de conhecimento, resguardando-se a diversidade socioambiental, econômica, cultural e histórica, geográfica a que se destinam as linhas de pesquisa e temáticas investigadas por seus docentes e pesquisadores.
- A segunda versão do indicador de destaque territorial, aliada ao estudo de redes semânticas, podem contribuir significativamente para o diagnóstico de territórios prioritários, por exemplo, para a indução de novos cursos, para direcionar talentos humanos e recursos financeiros em editais destinados a áreas em condições de vulnera-

bilidade socioeconômica e ambiental, para incentivar a criação de novas redes de colaboração em pesquisa.

- Os instrumentos avaliativos que estão desenvolvidos podem trazer a devida devolutiva social dos trabalhos de conclusão de curso, mestrado ou doutorado, acadêmico ou profissional, que, muitas vezes tiveram as comunidades e organizações, públicas e privadas, ora como objeto de pesquisa, ora como sujeito.
- Além das experiências aqui relatadas, existem outras que estão em fase de concepção ou em desenvolvimento e que oportunamente serão trazidas para o conhecimento da comunidade científica e de toda a sociedade.
- Os pesquisadores integrantes dos grupos de trabalho em métricas avaliativos almejam, em um futuro próximo, a consolidação de todas essas ferramentas, e de outras que vierem a ser criadas, em uma plataforma unificada, com recursos integrados à base de dados da CAPES, para gerar mapas e gráficos interativos de acesso aberto que poderão ser utilizados por toda a comunidade científica, e no planejamento de ações estratégicas dos PPG.

Por fim, ao considerar características como heterogeneidade temática, trans/multidisciplinaridade das ações de pesquisa e extensão, abrangência geográfica dos problemas abordados e a capilaridade geográfica desejada para retorno à sociedade, torna-se evidente o fato de que os PPG que atuam na Área de Ciências Ambientais, constituem um ambiente propício para a experimentação de metodologias avaliativas inovadoras.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. C.; BARRETO, R. S. F. D.; CUNHA, M. V.; RIBEIRO, N. M.; PEREIRA, H. B. B. Interdisciplinaridade e Teoria de Redes: redes semânticas de cliques baseadas em descrições de cursos e rede de cursos. **Revista Brasileira de Sistemas de Informação**, v. 12, n. 3, p. 24-52, 2019. <https://doi.org/10.5753/isys.2019.596>

ANTONSICH, M. Territory and Territoriality. In: RICHARDSON, D.; CASTREE, N.; GOODCHILD, M. F.; KOBAYASHI, A.; LIU,

W.; MARSTON, R. A. (Eds.) **The International Encyclopedia of Geography: People, the Earth, Environment, and Technology.** Hoboken, NJ: Wiley, 2017.

BILOTTA, P., CARBONE, A. S., CORBARI, S. D., DULEBA, W., CHAVES, J. M., KNISS, C., GRIMM, I. J., PREGNOLATO, L. A. **Environmental sciences and SDGs: Brazilian and international cases. SDGs in the Americas and Caribbean region.** In Press: 1ed. Switzerland: Springer International Publishing, 2022.

BELEM, A. L. G.; NUCCI, J. C. Hemerobia das paisagens: conceito, classificação e aplicação no bairro Pici - Fortaleza/CE. **Raega**, v. 21, p. 204-233, 2011.

BURROUGH, P.; MCDONNELL, R. **Principles of Geographic Information Systems.** Nova York: Oxford University Press, 1998. 333 p.

CALDEIRA, S. M. G. **Caracterização de Rede de Signos Linguísticos: um modelo baseado no aparelho psíquico de Freud.** 2005. Dissertação (Mestrado em Modelagem Computacional) – Programa de Pós-Graduação da Fundação Visconde de Cairu. Salvador, Bahia, 2005.

CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M. V.; DRUCK, S.; CARVALHO, M. S. Análise espacial e geoprocessamento. In: DRUCKS, S.; CARVALHO M. S.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M. V. (Eds.). **Análise espacial de dados geográficos.** EMBRAPA, 2004.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – CAPES. **Documento de área: Ciências Ambientais.** 2016. Disponível em: www.gov.br/Capes/pt-br/centrais-de-conteudo/49_CAMB_docarea_2016_publ2.pdf Acesso em: 14 ago. 2023.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – CAPES. **Documento de área – Área 49: Ciências Ambientais.** Diretoria de Avaliação, 2019. 24 p. Disponível em: www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/C_amb.pdf Acesso em: 01 abr. 2022.

FADIGAS, I. S.; CUNHA, M. V.; ROSA, M. G.; PEREIRA, H. B. B. Análise de redes de coautoria por meio de redes semânticas unificadas. In: Brazilian Workshop on Social Network Analysis And

Mining (BRASNAM), 2, 2013, Maceió. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2013. p. 19-30. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/brasnam/article/view/6831>
Acesso em: 31 jul. 2023.

FRANCA-ROCHA, W. J. S. A.; VASCONCELOS, R. N.; CHAVES, J. M. C.; BILOTTA, P. B.; GRIMM, I. J.; RIBEIRO, S. M. C.; NOBREGA, R. A. A.; SOBRAL, M. C. M.; PHILIPPI Jr., A.; SAMPAIO, C. A. C. Redes semânticas na análise da produção científica de programas de pós-graduação em ciências ambientais. **Brazilian Journal of Environmental Sciences (RBCIAMB)**, v. 58, n. 3, 2023.

GARÓFALO, S. J., GALAGOVSKY, L. R., ALONSO, M. Redes semânticas poblacionales: un instrumento metodológico para la investigación educativa. **Ciência & Educação**, v. 21, n. 2, p. 361-375 2015. <https://doi.org/10.1590/1516-731320150020007>

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Monitoramento da cobertura e uso da terra do Brasil**. 2012. Disponível em: www.ibge.gov.br/apps/monitoramento_cobertura_uso_terra/v1/ Acesso em: 12 abr. 2023.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. **Atlas da vulnerabilidade social nos municípios brasileiros**. Brasília: IPEA, 2015. Disponível em: http://ivs.ipea.gov.br/images/publicacoes/Ivs/publicacao_atlas_ivs_rm.pdf. Acesso em: 12 abr. 2023.

LEHMANN, F. Semantic network. **Computer Math. Application**, v. 23, (2-5), p. 1-50, 1992.

LU, Y. C.; MATUI, N.; GRACIOSO, L. Definição da inovação no âmbito da pesquisa brasileira: uma análise semântica. **RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, v. 17, p. e019023, 2019. <https://doi.org/10.20396/rdbci.v17i0.8654703>

NOBREGA, R. A. A.; RIBEIRO, S. M. C.; COSTA, E. P.; MACEDO, D. R.; BILOTTA, P.; GRIMM, I. J.; SAMPAIO, C. A. C.; SCHYPULA, A.; C, J. M.; ROCHA, W. J. S. F.; VASCONCELOS, R. N. Destaque territorial: proposta de modelagem socioeconômica e ambiental para avaliar a inserção social nos programas de pós-graduação em ciências ambientais. **Brazilian Journal of Environmental Sciences (RBCIAMB)**, n. 49, p. 34-50, 2018.

PEREIRA, H. B. B.; FADIGAS, S.; SENNA, V.; MORET, M. A. Semantic networks based on titles of scientific papers. **Physica A: Statistical Mechanics and its Applications**, v. 390, n. 6, p. 1192-1197, 2011.

ROSA, M. G. **Modelo empírico para analisar a robustez de redes semânticas**. Tese de doutorado, Programa Multidisciplinar e Multi-Institucional em Difusão do Conhecimento da UFBA, LNCC, UEFS, IFBA, SENAI-CIMATEC, FAGED, IHAC. Feira de Santana, Bahia, 2016.

RÜDISSE, J.; TASSER, E.; TAPPEINER, U. Distance to nature – A new biodiversity relevant environmental indicator set at the landscape level. **Ecological Indicators**, v. 15, n. 1, p. 208-216, 2012. <http://doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.09.027>

RYERSON, B.; ARONOFF, S. **Why ‘Where’ Matters: Understanding and Profiting from GPS, GIS, and Remote Sensing**. Manotik: Kim Geomatics Corporation, 2010. 379 p.

SAMPAIO, C. A. C.; PHILIPPI JR., A. **Impacto das Ciências Ambientais na Agenda 2030 da ONU**. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados, Universidade de São Paulo, v. 1, 598 p., 2021. <https://doi.org/10.11606/9786587773186>

SAMPAIO, C. A. C.; KNISS, C.; CORBARI, S. D.; PHILIPPI JR., A.; SOBRAL, M. C. M. Contribuição da Pós-Graduação brasileira em ciências ambientais na implementação da agenda 2030. **Revista NUPEM**, Campo Mourão, v. 12, n. 27, p. 277-299, 2020.

SANTOS JR, R. P.; RODRIGUES, A. A. A. O., LOPES, C. R., DÉJARDIN, I. P., PEIXOTO, J. L. B., CUNHA, M.V. Análise de diferentes conceitos de educação por meio das redes semânticas. **DataGramaZero: Revista de Informação**, v. 15, n. 3, p. A03, 2014.

SANTOS, J.; ANDRADE, F.; JORGE, E. M. D. F.; BATISTA, J.; SABA, H. Redes complexas de homônimos para análise semântica textual. **Informação & informação**, v. 22, n. 1, p. 293-305, 2017. <https://doi.org/10.5433/1981-8920.2017v22n1p293>

SOBRAL, M. C. M.; SAMPAIO, C. A. C.; FERNANDES, V.; PHILIPPI JR., A. Práticas interdisciplinares em ciências ambientais. In: PHILIPPI JR., A.; FERNANDES, V. **Práticas da interdisciplinaridade no ensino e pesquisa**. Barueri: Manole, 2014.

TEIXEIRA, F. Z.; NOBREGA, R. A. A.; SAYAGO, D. A. V.; SANTOS, L. C. R. A importância da formação de redes de pesquisa em ciências ambientais na nucleação de programas de pós-graduação: entrevista com o professor Dr. Carlos Alberto Cioce Sampaio. **Revista Mosaicos: Estudos em Governança, Sustentabilidade e Inovação**, v. 4, n. 1, p. 5-14, 2022. Disponível: <https://www.revistamosaicos.isaebrazil.com.br/index.php/EGS/article/view/72/51>. Acesso em: 21 dez. 2022.

UNITED NATIONS SUSTAINABLE DEVELOPMENT SOLUTIONS NETWORK – UNSDSN. **About the SDGs**. 2017. Disponível em: <http://unsdsn.org/what-we-do/sustainable-development-goals/about-the-sdgs/>. Acesso em: 21 dez. 2022.

VALLI, M. Análise de Cluster. **Augusto Guzzo Revista Acadêmica**, São Paulo, n. 4, p. 77-87, 2012. <https://doi.org/10.22287/ag.v0i4.107>.

VAN ECK, N. J.; WALTMAN, L. How to normalize cooccurrence data? An analysis of some well-known similarity measures. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, v. 60, n. 8, p. 1635-1651, 2009. <https://doi.org/10.1002/asi.21075>

WALZ, U.; STEIN, C. Indicators of hemeroby for the monitoring of landscapes in Germany. **Journal for Nature Conservation**, v. 22, n. 3, p. 279-289, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2014.01.007>

WELLMANN, T.; HAASE, D.; KNAPP, S.; SALBACH, C.; SELSAM, P.; LAUSCH, A. Urban land use intensity assessment: The potential of spatio-temporal spectral traits with remote sensing. **Ecological Indicators**, v. 85, p. 190-203, 2018. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.10.029>

Desenvolvimento de algoritmo computacional para avaliação da adoção dos ODS na pós-graduação em Ciências Ambientais



Cláudia Terezinha Kniess (UNIFESP, USJT)
Sônia Maria Carvalho Ribeiro (UFMG)
José Carmino Gomes Junior (USJT)
Marise Barreiros Horta (UFMG)
Maiara de Souza Melo (IFPB)
Patricia Bilotta (UNISUAM)
Joselisa Maria Chaves (UEFS)
Valeska Cristina Barbosa (UFAM)
Rodrigo A. de Albuquerque Nóbrega (UFMG)
Maria do Carmo Martins Sobral (UFPE)
Carlos Alberto Cioce Sampaio (FURB, USP)
Arlindo Philippi Junior (USP)

19

INTRODUÇÃO

Desde a sua criação, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) tem dedicado esforços no aprimoramento do sistema de avaliação dos programas de pós-gradua-

ção (PPG) no Brasil, em que os resultados da apreciação são vinculados à alocação de recursos (VERHINE; DANTAS, 2009).

Nesse sentido, o sistema de avaliação da CAPES dos PPG tem promovido significativo desenvolvimento científico e tecnológico nacional, fornecendo critérios orientadores sobre os avanços da ciência e seu impacto na sociedade, na forma de fichas de avaliação em contínuo processo de aperfeiçoamento (MACCARI et al., 2008).

A criação no sistema de avaliação de uma ficha única, padronizada, ocorreu em 1998, e esse procedimento foi utilizado na Avaliação Trienal 2001(trênio 1998, 1999 e 2000) e na Avaliação Trienal 2004 (triênio 2001, 2002 e 2003). A ficha era composta por sete quesitos, a saber: 1) proposta do programa; 2) corpo docente; 3) atividades de pesquisa; 4) atividades de formação; 5) corpo discente; 6) teses e dissertações; 7) produção intelectual (CAPES, 2019a) (Tabela 1).

Tabela 1 – Evolução dos critérios de avaliação dos PPG

	Período de avaliação		
	2001 a 2006	2007 a 2016	2017 a 2020
Quesitos	1. Proposta do programa 2. Corpo docente 3. Atividades de pesquisa 4. Atividades de formação 5. Corpo discente 6. Teses e dissertações 7. Produção intelectual	1. Proposta do programa 2. Corpo docente 3. Corpo discente, teses e dissertações 4. Produção intelectual 5. Inserção social	1. Proposta do programa 2. Formação 3. Impacto na sociedade

A partir de então, os critérios da ficha de avaliação foram recorrentemente discutidos, tendo sido incorporados quesitos-chave, assim como atribuídos seus respectivos pesos, para trazer maior transparência ao processo de avaliação dos PPG. As reflexões acerca do processo avaliativo refletiram em mudanças e adaptações das fichas de avaliação, para as mais diversas áreas.

Assim, na Avaliação Trienal de 2007 (Triênio 2004, 2005 e 2006), a ficha passou a ter cinco quesitos de avaliação e uma nova dimensão foi incluída, a inserção social. Isso mostra o pioneirismo e a inovação da CAPES, no sentido de aproximar a produção científica dos PPG às demandas da sociedade, tendo sido incorporado prontamente pela Área de Ciências Ambientais (CiAmb).

Na Avaliação Quadrienal de 2017 (Quadriênio 2013, 2014, 2015 e 2016), houve uma nova atualização da ficha de avaliação da CAPES, adotada também pela CiAmb, que passou a considerar três quesitos principais: 1) proposta do programa; 2) formação; 3) impacto na sociedade (CAPES, 2019a) (Tabela 1). O quesito 3 “impacto na sociedade” tem por finalidade avaliar o alcance da aplicação do conhecimento científico transmitido para os discentes nos cursos de Mestrado e Doutorado dos PPG do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG), enquanto meio de preparação de talentos humanos para responder às demandas socioambientais da atualidade, assim como mensurar a internacionalização e a inovação decorrentes das teses e dissertações (BILOTTA et al., 2022).

No entanto, apesar do pioneirismo da CAPES, e em especial da Área CiAmb, ainda existem desafios na forma de avaliação, referentes à periodicidade e transparência; definição e operacionalização de indicadores de análise de desempenho; medição e quantificação do impacto dos PPG na sociedade.

A Comissão de Avaliação Quadrienal 2017 da Área CiAmb utilizou um modelo de destaque territorial para conferir ao quesito inserção social uma métrica com interpretação qualitativa/quantitativa, desenvolvido a partir da integração de três componentes: o índice de vulnerabilidade socioeconômica, o índice de hemerobia¹ e a densidade geográfica dos PPG (NOBREGA et al., 2018).

A proposta de se utilizar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030, como indicadores de avaliação do impacto dos PPG da CiAmb na sociedade é, em teoria, também atraente, dado que já existe um arcabouço de definições, metas e indicadores associados aos ODS, amplamente aceitos, que podem ser utilizados no processo avaliativo (SAMPALIO et al., 2020).

Um grupo de pesquisadores brasileiros de vários PPG da Área CiAmb tem trabalhado, nos últimos anos, no desenvolvimento

¹ Hemerobia pode ser definida como o grau das alterações provocadas pelo homem nas paisagens.

de um *software*, com base em uma busca de padrão em grafos, para estimar associações entre os ODS e os diferentes produtos gerados pelos PPG em suas teses e dissertações (ROMANO et al., 2023). Com isso, pretende-se oferecer uma alternativa sistemática e metodológica robusta para apoiar o processo de avaliação do impacto dos PPG na sociedade, por meio da inserção dos ODS.

Certamente que a utilização de outros indicadores, além dos ODS, será alvo de investigação futura, pois existem ainda muitas indefinições sobre quais metodologias seriam mais adequadas para critérios de avaliação qualitativa e quantitativa e a inclusão de outros parâmetros que contemplem outros beneficiários, como empresas e organizações governamentais (KNIESS et al., 2021).

Este capítulo tem como objetivo apresentar resultados obtidos, até o presente, relativos à análise da Agenda 2030 em dois PPG, a partir do método de mapeamento e avaliação dos ODS, apresentada por Gomes Junior et al. (2023). No capítulo, é mostrada uma proposta metodológica baseada em busca de padrões em grafos desenvolvida por pesquisadores de várias universidades brasileiras, para apoiar o processo de avaliação do impacto dos PPG das Ciências Ambientais na sociedade. A pesquisa vai ao encontro do propósito do sistema de avaliação da CAPES.

DESENHO METODOLÓGICO

Um grupo de trabalho (GT), denominado Pesquisa-Ação, foi organizado com o propósito de aprimorar e calibrar um produto tecnológico (*software*) desenvolvido por pesquisadores de diferentes PPG no Brasil para identificar, de forma automática, quais os ODS estão sendo tratados pelos PPG da Área CiAmb.

O GT Pesquisa-Ação se reúne quinzenalmente, desde março de 2020, sendo composto por representantes das seguintes instituições: Universidade de São Paulo (USP), Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), Universidade São Judas Tadeu (USJT), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Universidade Regional de Blumenau (FURB), Centro Universitário Augusto Motta (UNISUAM), Universidade de São Paulo (USP), Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Universidade do Amazonas (UFAM) e Instituto Federal da Paraíba (IFPB).

A relevância deste estudo reside na criação de um modelo que envolve a geração de métricas e ferramentas sobre o impacto da pós-graduação na sociedade. Foi realizada, portanto, uma avaliação exploratória qualitativa/quantitativa das teses/dissertações, por meio de modelo composto por um algoritmo computacional, para verificação de alguns critérios, incluindo os valores de correlação (GOMES JUNIOR et al., 2023).

Para realizar a calibração do artefato computacional, o GT Pesquisa-Ação analisou os produtos, especificamente as dissertações e teses (título, resumo e palavras-chave), de dois PPG da Área CiAmb, doravante denominados como PPG-X e PPG-Y, para manter o sigilo dos dados, referente ao período de 2017 a 2022, em ambos os PPG (Tabela 2).

Tabela 2 – Descrição do recorte da pesquisa

PPG	Localização do programa	Ano de criação do programa	Documentos analisados
X	Região Sudeste	2007	91 dissertações
Y	Região Nordeste (Programa em rede)	2010	32 teses

Inicialmente, um banco de dados de entrada da análise dos dois PPG (título, resumo e palavras-chave das dissertações e teses) foi construído em planilha eletrônica, e, em seguida, foram inseridos os ODS associados aos documentos analisados.

Os trabalhos foram classificados por dois representantes de cada PPG participante da pesquisa, utilizando-se os descritores, metas e indicadores dos ODS e tendo-se o cuidado de realizar essa tarefa com parcimônia, escolhendo-se, geralmente, entre dois ou três ODS que melhor descreviam seu conteúdo.

Após a etapa de estruturação e reconhecimento dos dados, a dupla representante de cada PPG se reuniu e decidiu em consenso quanto à classificação mais adequada para cada tese/dissertação,

estabelecendo-se um limite máximo arbitrário de até quatro ODS por documento. Esta fase foi designada “classificação humana”.

Na etapa subsequente, empregou-se um modelo fundamentado em 17 arquivos individuais que detalham os ODS. Este modelo tem como propósito representar, por meio de grafos, a contextualização textual associada a cada um dos ODS.

Cada arquivo foi organizado de maneira a incorporar informações específicas sobre um único ODS. Essa estruturação proporciona um panorama mais abrangente para a compreensão dos ODS. Posteriormente, o modelo foi confrontado com as teses/dissertações, com o intuito de agrupar os documentos com base em suas semelhanças.

Deste modo, o conteúdo do título, resumo e palavras-chave dos documentos analisados foram comparados com o banco de descritores dos 17 ODS para encontrar semelhanças. Os resultados dessa etapa foram inseridos no banco de dados do GT Pesquisa-Ação. Esta fase foi designada «classificação computacional», sendo que a análise comparativa parte do princípio de que a classificação humana está correta e a classificação computacional deve se aproximar dela.

RESULTADOS

Na Tabela 3 são apresentados os resultados para os PPG-X e PPG-Y. A análise dos dados gerados após a comparação entre os resultados considera como correspondências positivas quando o ODS é identificado pela análise humana e computacional (PP) e negativa quando a análise humana e a computacional não identificam o ODS no texto (NN).

De modo geral, o PPG-Y obteve correlações na ordem de 0,10 a 0,73, enquanto o PPG-X apresentou correlações entre 0,02 a 0,10. Com relação aos ODS de maior incidência, para o PPG-X destacaram-se, principalmente, na análise humana os ODS 15 – Vida terrestre (49 ocorrências) e ODS 6 – Água potável e saneamento (32 ocorrências), enquanto na análise computacional as duas primeiras posições de destaque couberam aos ODS 14 – Vida na água (24 ocorrências) – representado apenas uma vez na interpretação humana – e ODS 13 – Ação contra a mudança global do clima (18 ocorrências).

Por exemplo, na classificação humana, o tema “Turismo em Brumadinho”, no PPG-X, foi associado aos ODS 15 – Vida terrestre

e ODS 8 – Trabalho decente e crescimento econômico, enquanto na classificação computacional, o algoritmo identificou o ODS 14 (correlação 0,05) e o ODS 8 (correlação 0,03), ambas consideradas baixas. Portanto, nesse caso, apenas o ODS 8 foi detectado pelos dois métodos de análise dos dados.

Tabela 3 – Comparação entre os resultados dos PPG-X e PPG-Y

ODS	PPG X						PPG Y					
	Qtde de ocorrências		Classificação				Qtde de ocorrências		Classificação			
	CH	CC	NN	PN	NP	PP	CH	CC	NN	PN	NP	PP
1.Eradicação da pobreza	4	15	82	0	9	0	0	10	22	0	10	0
2.Fome zero e agricultura sustentável	7	4	86	3	1	1	4	2	27	3	1	1
3.Saúde e bem-estar	5	11	30	3	8	0	3	8	21	3	8	0
4.Educação de qualidade	1	10	88	0	2	1	1	3	29	0	2	1
5.Igualdade de gênero	0	5	91	0	0	0	0	0	32	0	0	0
6.Água potável e saneamento	32	8	82	8	0	1	9	1	23	8	0	1
7.Energia limpa e acessível	4	10	89	0	2	0	0	2	30	0	3	2
8.Trabalho decente e crescimento econômico	15	10	35	3	2	1	5	3	25	4	2	1
9.Indústria, inovação e infraestrutura	28	14	81	0	10	0	0	10	22	0	10	0
10.Redução das desigualdades	1	5	88	1	1	1	3	3	28	1	1	2
11.Cidades e comunidades sustentáveis	19	4	74	10	0	7	18	7	14	11	0	7
12.Consumo e produção responsáveis	20	13	16	69	3	3	12	6	17	9	3	3

Continua...

Tabela 3 - Comparação entre os resultados dos dois PPG (PPG-X e PPG-Y
(Continuação)

ODS	PPG X						PPG Y					
	Qtde de ocorências		Classificação				Qtde de ocorências		Classificação			
	CH	CC	NN	PN	NP	PP	CH	CC	NN	PN	NP	PP
13.Ação contra a mudança global do clima	11	18	28	7	5	1	8	6	18	7	6	1
14. Vida na água	1	24	86	1	4	0	1	4	26	2	4	0
15.Vida terrestre	49	16	16	74	0	1	16	1	16	15	0	1
16.Paz, justiça e instituições eficazes	1	0	89	1	1	0	1	1	30	1	1	0
17.Parcerias e meios de implementação	7	13	22	0	67	2	2	9	23	0	7	2

*CH – Classificação Humana; CC – Classificação Computacional; NN – Negativo Negativo; PN – Positivo Negativo; NP – Negativo Positivo; PP – Positivo Positivo.

Do mesmo modo, o arquivo 13 foi classificado pelo algoritmo nos ODS 14 e 15. Novamente o ODS 14 não foi classificado na abordagem humana e ambas as classificações apenas concordam relativamente ao ODS 15. Já para o arquivo 16, a classificação coincidiu nos ODS 13 e 15, quer na classificação humana, quer no algoritmo.

Observou-se que para os ODS, a proporção de acertos (concordância na ausência ou presença dos ODS) foi superior a 53% no PPG-Y. No PPG-Y a análise computacional identificou os ODS 1 (Erradicação da pobreza) e ODS 9 (Indústria, inovação e infraestrutura) em 10 arquivos que não os identificaram na avaliação humana. Já na análise humana ocorreu mais ênfase aos ODS 6 (Água potável e saneamento), ODS 11 (Redução das desigualdades), ODS 12 (Consumo e produção responsáveis) e ODS 15 (Vida terrestre), que apareceram poucas vezes na análise computacional.

Com relação às teses do PPG-Y, destacaram-se a concordância entre análises humana e computacional na ausência do ODS 5

(Igualdade de gênero) em todos os trabalhos analisados, e o fato dos arquivos com maiores discordâncias entre a classificação humana e computacional tratarem sobre o tema do turismo. A comparação dos resultados da métrica de correlação entre os ODS identificados pelo algoritmo computacional e por classificação humana mostra a necessidade de revisão do banco de descritores para contemplar também detalhes das 169 metas, e não apenas dos 17 ODS.

Na Tabela 4 é apresentada a acurácia calculada com matriz de confusão por ODS.

Tabela 4 – Acurácia calculada com matriz de confusão por ODS e valor total

ODS	Acurácia	
	PPG X	PPG Y
1.Eradicação da pobreza	0,901	0,687
2.Fome zero e agricultura sustentável	0,956	0,875
3.Saúde e bem-estar	0,732	0,656
4.Educação de qualidade	0,978	0,937
5.Igualdade de gênero	1,000	1,000
6.Água potável e saneamento	0,912	0,750
7.Energia limpa e acessível	0,978	0,937
8.Trabalho decente e crescimento econômico	0,878	0,812
9.Indústria, inovação e infraestrutura	0,890	0,687
10.Redução das desigualdades	0,978	0,937
11.Cidades e comunidades sustentáveis	0,890	0,656
12.Consumo e produção responsáveis	0,209	0,625
13.Ação contra a mudança global do clima	0,707	0,593
14. Vida na água	0,945	0,812
15.Vida terrestre	0,187	0,531
16.Paz, justiça e instituições eficazes	0,978	0,937
17.Parcerias e meios de implementação	0,264	0,781
Média	0,789	0,777

DISCUSSÃO

Os resultados obtidos mostraram a similaridade ou discrepância entre a classificação humana e a classificação computacional (busca de padrões em grafos). Essa análise foi realizada a partir das seguintes métricas: análise de correlação entre cada dissertação/tese (resumo, título, palavras-chave) e o descritivo dos 17 ODS. A comparação entre os resultados da classificação humana e da classificação computacional mostrou elevada discrepância, indicando a necessidade de aprimorar o conjunto de descritores e a indispensável inserção das metas associadas aos 17 ODS. As metas, por serem indicadores mais específicos, poderão melhor orientar tanto a análise humana, quanto o algoritmo.

As correlações apresentadas entre as classificações humana e computacional, usando busca de padrões em grafos foi em geral baixa. Um dos PPG, em contraste ao outro, obteve correlações variando entre 0,10 e 0,73 (PPG-Y), enquanto o PPG-X teve correlações variando entre 0,02 e 0,10. Esse resultado denota a necessidade de adaptar os descritores dos ODS ao contexto da temática abordada nos PPG, pois um deles tem um forte componente de análise espacial e geotecnologias (PPG-X), já o outro apresenta uma abordagem mais abrangente em relação às problemáticas ambientais (PPG-Y).

A média da acurácia entre as classificações humana e computacional foi semelhante sendo de 0,789 no PPG-X e 0,777 no PPG-Y. Também vale destacar que os casos de correspondências, em que nenhum dos casos apontou o ODS (NN) é muito superior aos casos em que a classificação humana e computacional apontou o ODS (PP).

Tanto a classificação humana quanto a classificação computacional se baseiam no mesmo banco de descritores, mas as diferenças são expressivas. Um dos motivos que pode explicar a diferença refere-se ao fato de que na classificação humana esteja inserida a componente de interpretação dos descritores, enquanto na classificação computacional o algoritmo se restringe apenas à sequência de palavras (termos de busca) no banco de descritores. Nesse último caso, é possível reduzir essa interferência com a evolução do processo de aprendizagem do algoritmo, já que na classificação computacional serão armazenados em seu banco interno novos conhecimentos aprendidos a partir da classificação humana. Outra possibilidade para a discrepância pode estar associada à área de atuação dos avaliadores, que na classificação humana, interferiu no processo de

identificação dos ODS, o que podem não estar claramente identificados no texto.

Com o prosseguimento dos estudos será testada a correlação entre as metas dos 17 ODS, além da verificação do acerto/discordância entre a classificação humana e computacional. Essa análise de correlação vai permitir comparar resultados em relação aos descritivos *vs.* metas dos ODS. Um aspecto a ser considerado se refere à eventuais melhorias na própria descrição das teses e dissertações, através dos títulos – que devem ser aprimorados em termos da sua objetividade – e dos resumos, que necessitam informar os atributos fundamentais do trabalho, com desejável inserção dos ODS abordados.

Este trabalho mostra a necessidade de aprimorar a metodologia para que seja possível de forma expedita a análise do contributo dos PPG para a sociedade. Um trabalho dessa natureza assume a premissa que os docentes e discentes idealizam que suas pesquisas possam apresentar resultados importantes e que venham a gerar impactos expressivos na sociedade. Esta visão se denomina impacto potencial, em contrapartida ao que se chamou de impacto real, o qual só acontece após o produto da pesquisa ser efetivamente utilizado pelo público-alvo, na forma de produtos ou serviços.

Tanto os impactos científicos, como os sociais e econômicos, podem ser instrumentais – isto é, aqueles que redundam em ferramentas seja de trabalho científico, seja de intervenção na sociedade (ex. publicações e redes científicas no primeiro caso; políticas e legislação no segundo) – conceituais, quais sejam os que geram uma transformação nos modos de se conceber atividades, permitindo sua reelaboração (maneiras de pensar, novas teorias, no caso dos científicos; modos de compreender e propor ações de intervenção social, no caso dos segundos); ou poderiam, ainda ser qualificados como amplos (mudanças nos paradigmas científicos, no primeiro caso; e na qualidade de vida e no bem-estar social ou na mitigação das assimetrias e desigualdades no plano da sociedade) (CAPES, 2019b). Assim, artigos, dissertações e teses são impactos potenciais e que podem ocasionar impactos reais, sejam instrumentais, como ferramentas, sejam conceituais que geram transformações de fato.

Esses resultados, ainda que merecendo amplas reflexões, podem ser traduzidos para a progressão da avaliação do impacto social dos PPG na Área CiAmb.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho é o resultado de um esforço colaborativo em rede para desenvolver ferramentas que apoiem o processo avaliativo dos PPG, incluindo as Ciências Ambientais, no sentido de nortear decisões estratégicas da Área, bem como dar uma devolutiva para a sociedade do investimento público ou privado direcionado à educação superior *stricto sensu*.

A metodologia utiliza um algoritmo capaz de identificar correlações entre os descritores dos ODS da Agenda 2030 e o conteúdo de teses e dissertações (título, resumo, palavras-chave) da CiAmb. A calibração do método deu-se a partir de uma coletânea de dados de dois PPG, sendo estas, 91 dissertações e 32 teses defendidas no período de 2017 a 2022, em ambos PPG.

Por meio dos resultados obtidos, foi apresentado um teste de avaliação das teses e dissertações de dois PPG, com a utilização do *software* em proposição, com base em busca de padrões em grafos, e suas estimativas de associações entre os ODS e os estudos dos programas.

Ficou evidenciado que apesar de apresentar benefícios em termos da facilidade de uso e do tempo reduzido para a condução do processo, ajustes se fazem necessários. As reformulações permitirão que a cada nova rodada dos dados, e comparação com as respostas da classificação humana, o *software* seja ensinado a estabelecer outras correlações entre os ODS e as teses / dissertações, podendo-se dizer que o algoritmo será conduzido a um contínuo processo de aprendizagem.

O estudo apresentado neste capítulo fortalece as ações do GT Pesquisa-Ação, materializando a análise proposta sobre a Agenda 2030, possibilitando que novos PPG da CiAmb possam ser inseridos nesta pesquisa, sendo esse, talvez, o maior desafio a ser vencido. O próximo passo será verificar de forma detalhada o impacto dos ODS na análise dos impactos na sociedade, separando em especial, as dimensões ambiental, social, econômica e institucional.

REFERÊNCIAS

BILOTTA, P.; CARBONE, A. S.; CORBARI, S. D.; DULEBA, W.;
CHAVES, J. M.; KNISS, C.; GRIMM, I. J.; PREGNOLATO, L. A.

Environmental Science and SDGs: Brazilian and International Cases. In: LEAL FILHO, W.; AGUILAR-RIVERA, N.; BORSARI, B., R. B.; BRITO, P.; ANDRADE GUERRA, B. (Eds.) **SDGs in the Americas and Caribbean Region. Implementing the UN Sustainable Development Goals – Regional Perspectives**. Springer, 2022. Disponível em: https://doi.org/10.1007/978-3-030-91188-1_27-1

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – CAPES. **Ficha de Avaliação, Grupo de Trabalho**. Proposta de revisão da ficha utilizada para a avaliação dos Programas de Pós-graduação que é conduzida pela CAPES. 2019a. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/pt/relatorios-tecnicos-dav> Acesso em: 1 set. 2023.

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR – CAPES. **GT Impacto e Relevância Econômica e Social**. Relatório Final de Atividades. 2019b. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/pt/relatorios-tecnicos-dav> Acesso em: 1 set. 2023.

GOMES JUNIOR, J. C.; CORBARI, S. D.; KNISS, C. T.; SILVA, G. M. N.; PIONTKIEWICZ, S.; MELO, M.; CARBONE, A. S.; SOBRAL, M. C. M.; PHILIPPI JR., A.; DUTRA, A. R.; FERNANDES, F.; BIRCH, R. S.; GUERRA, J. B. S. O. A.; SAMPAIO, C. A. C. Proposed mapping and evaluation model of Sustainable Development Goals in graduate programs in environmental sciences in Brazil. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. ahead-of-print, p. 1-22, 2023.

KNISS, C. T.; CORBARI, S. D.; CARBONE, A. S.; GOMES, J. C.; PHILIPPI JR, A.; SAMPAIO, C. A. C. Metodologia para Identificação da Contribuição da Pós-graduação para Alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. In: SAMPAIO, C. A. C.; PHILIPPI JR, A. **Impacto das Ciências Ambientais na Agenda 2030 da ONU**. Volume I. São Paulo: Instituto de Estudos Avançados, USP. p. 527-554, 2021. <https://doi.org/10.11606/9786587773186>

MACCARI, E. A.; RODRIGUES, L. C.; ALESSIO, E. M.; QUONIAM, L. M. Sistema de Avaliação da Pós-graduação da Capes: Pesquisa-ação em um Programa de Pós-graduação em Administração. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 5, n. 9, 2011. Disponível em: <https://rbpg.capes.gov.br/rbpg/article/view/147> Acesso em: 1 set. 2023.

NOBREGA, R. A. A.; RIBEIRO, S. M. C.; COSTA, E. L.; BILOTTA, P.; GRIMM, I. J.; SAMPAIO, C.A.C.; SCHYPULA, A.; CHAVES, J. M.; ROCHA, W. J. S. F.; VASCONCELOS, R. N. Destaque territorial: proposta de modelagem socioeconômica e ambiental para avaliar a inserção social nos Programas de Pós-graduação em ciências ambientais. **Brazilian Journal of Environmental Sciences (RBCIAMB)**, n. 49, p. 34-50, 2018.

ROMANO, R. G.; CARBONE, A. S.; KNISS, C.; SILVA, G. M. N.; GOMES JR., J. C.; MELO, M.G. S.; BARBOSA, V.; SOBRAL, M. C. M.; PHILIPPI JR, A.; SAMPAIO, C. A. C. Impacto das Ciências Ambientais na Agenda 2030 da ONU: desafios e avanços a partir das experiências da formação de clusters temáticos. **Brazilian Journal of Environmental Sciences (RBCIAMB)**, v. 58, n. 1, p. 157-169, 2023. <https://doi.org/10.5327/Z2176-94781607>

RUMSEY, D. J. **Statistics for Dummies**. 2. ed. New Jersey: Wiley, 2016. 416 p.

SAMPAIO, C.; KNISS, C.; CORBARI, S.; PHILIPPI JUNIOR, A.; SOBRAL, M. C. M. Contribuição da pós-graduação brasileira em Ciências Ambientais na implementação da Agenda 2030. **Revista do NUPEM**, v. 12, p. 277-299, 2020.

VERHINE, R. E.; DANTAS, L. M. V. Reflexões sobre o sistema de avaliação da Capes a partir do V Plano Nacional de Pós-graduação. **Revista de Educação Pública**. v. 18, n. 37, p. 295-310, 2009. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/481/414> Acesso em: 1 set. 2023.

Comunicação dos ODS à sociedade nas páginas institucionais de programas de pós-graduação em Ciências Ambientais



Felipe Fernandez (UNISUL)
Leila Dal Moro (ATITUS)
José Baltazar S. O. A. Guerra (UNISUL)

20

INTRODUÇÃO

Waage et al. (2010) já sustentavam que após 2015, os princípios propostos para a definição de metas de desenvolvimento sustentável deveriam ter como base uma conceituação ampla e abrangente. Esses princípios propostos e elementos de bem-estar difeririam dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) daquela época, pois enfatizavam a participação de todos os países na definição das metas e a propriedade do processo. Por isso, deveriam ser amplamente discutidos e abertos ao escrutínio público em todos os países, visando garantir a propriedade nacional e local, além de estabelecer parcerias internacionais dentro de um novo contexto.

Nesse debate, a emergência da Agenda 2030 e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) trouxe consigo a necessidade de se realizarem pesquisas acadêmicas que contribuam para o alcance dessas metas. Diante desse contexto, têm surgido diversas pesquisas abordando diferentes aspectos e abordagens relacionados a essa temática (ONU, 2015).

No entanto, a importância e relevância da pesquisa dos ODS não são facilmente respondidas, uma vez que os próprios ODS propõem soluções para problemas em uma ampla gama de áreas, exigindo um aprofundamento no conhecimento da forma como pesquisamos esse fenômeno.

Nesse sentido, Leal Filho et al. (2018) afirmam que os ODS proporcionaram uma grande oportunidade para revitalizar as pesquisas em desenvolvimento sustentável, por duas razões principais. Segundo esses autores, em primeiro lugar, muitas áreas de pesquisa em desenvolvimento sustentável alcançaram um *status* de destaque devido aos ODS estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU). Em segundo lugar, o prazo limite de 2030 para alcançar essa agenda criou um senso de urgência, tanto para a realização de pesquisas de qualidade focadas nesses objetivos quanto para a efetiva implementação dos resultados.

Alinhados a essas preocupações, Salvia et al. (2020) investigaram como diversos especialistas estão abordando a pesquisa no campo dos ODS em diferentes regiões geográficas ao redor do mundo.

O estudo daqueles autores constatou que as questões locais influenciam o foco das pesquisas desses especialistas, o que justifica a importância de pesquisas aplicadas também ao contexto nacional brasileiro.

Nesse sentido, é importante pontuar que em 2013, Philippi Jr. et al. (2013) sustentavam que a abordagem interdisciplinar, fundamentada no Sistema Nacional de Avaliação da Pós-Graduação, impulsionaria o desenvolvimento de ensino e pesquisa de qualidade por meio de processos, concepções e métodos interdisciplinares.

Além disso, conforme Salvia et al. (2020), foi observado que os acadêmicos estão dando uma ênfase especial às metas 4, 11 e 13, e embora seja positivo saber que esses temas estão recebendo a devida atenção, sustenta-se nessa pesquisa, do mesmo modo que proposto por aqueles autores, que a interconexão dos objetivos exige uma abordagem holística para que possam ser alcançados de forma eficaz, de modo que é essa a abordagem escolhida por esta pesquisa.

Para Philippi Jr. et al. (2013), a incorporação gradual de práticas interdisciplinares por grupos de pesquisa e programas de pós-graduação (PPG) é cada vez mais importante e requer ações afirmativas para sua adoção. Isso se deve aos desafios socioambientais e à urgência de adotar princípios associados ao desenvolvimento sustentável do país.

Ainda consoante àqueles autores, nesse contexto, as Ciências Ambientais surgem como uma área consolidada e relevante para a pesquisa e o ensino de pós-graduação, buscando uma sociedade mais justa e solidária, além de promover a sustentabilidade e melhorar as condições ambientais e de vida das comunidades.

Desse modo, a pergunta de pesquisa selecionada foi: Como as instituições de ensino superior (IES) brasileiras, por meio dos PPG em Ciências Ambientais, estão contribuindo para o alcance dos 17 ODS das Nações Unidas e de sua Agenda 2030?

Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo geral analisar a contribuição das IES do Brasil por meio de PPG em Ciências Ambientais, para a comunicação dos 17 ODS da Agenda 2030 da ONU.

Especificamente, se busca analisar o papel das IES e respectivos programas na promoção da sustentabilidade por meio da análise de páginas institucionais de cinco PPG nominados em Ciências Ambientais. Esses PPG são representativos da diversidade de modelos de gestão universitária existentes no Brasil e, por isso, possibilita avaliar a contribuição desses programas para a comunicação dos ODS junto a sociedade, através de suas páginas institucionais. Com base nisso, possibilita também recomendações de melhorias para a comunicação com a sociedade.

Para ir ao encontro dos objetivos especificados, anteriormente foi realizada uma revisão de literatura em quatro fases. Na primeira fase foram usadas as palavras-chave, no mecanismo de busca *Scholar Google*, de “graduate program” + “Sustainable development goals” com 3.550 retornos e “graduate program” + “SDG” tendo retornado 2090 resultados e tendo sido selecionada amostra de pesquisas que passaram por método de revisão por pares para a elaboração de **“Referencial teórico: as IES e o compromisso com a sustentabilidade”**, em que foi estabelecido o referencial teórico para esta pesquisa, com a busca sendo direcionada a artigos científicos. A amostra foi selecionada através da leitura dos resumos das obras das 10 primeiras páginas de retorno do sistema, dentre aqueles artigos que eram úteis para a construção do referencial teórico e cujos resumos se encontravam disponíveis.

Na segunda fase as palavras-chave usadas foram “Programas de Pós-Graduação em Ciências Ambientais” retornando em 147 resultados e foi selecionada amostra de quatro artigos científicos que passaram por método de revisão por pares e um livro, com corpo editorial, para a elaboração do item **“Os PPG em Ciências Ambientais no Brasil e os ODS”**, em que se busca descrever a situação atual das IES no Brasil, com foco nos PPG em Ciências Ambientais. O mecanismo de busca utilizado foi o *Scholar Google*, e o reduzido número de retornos sobre o objeto do estudo na plataforma fez com que a busca considerasse também livros com corpo editorial, teses e dissertações para a composição da amostra, que foi selecionada a partir da leitura do resumo de todas as obras que retornaram do mecanismo de busca e que se encontravam disponíveis.

A terceira fase da revisão de literatura teve como objetivo identificar melhores práticas e exemplos de contribuições significativas para a comunicação dos ODS através de estudos de caso, e serviu de base para a elaboração do item **“Análise do papel das IES e dos PPG em Ciências Ambientais na promoção da sustentabilidade”**. Nessa fase as palavras-chave usadas foram “programas de pós-graduação em ciências ambientais” + “objetivos de desenvolvimento sustentável”, tendo retornado seis resultados, com a leitura dos resumos destes resultados, e a seleção de uma amostra de três pesquisas que passaram por método de revisão por pares, consistindo na referida amostra de artigos científicos.

A quarta fase da pesquisa constituiu-se de pesquisa documental, que utilizou a estratégia de análise de conteúdo dos sites de cinco PPG em Ciências Ambientais, entre os 141 programas reconhecidos pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES), e que incluíram, programas de Mestrado, Mestrado e Doutorado e Mestrado Profissional, bem como foram representativos de instituições comunitárias, estaduais, federais, técnicas e confessionais das cinco regiões do Brasil, de modo a dar abrangência à amostra não probabilística e à descrição dos diversos modelos de gestão do ensino superior (pós-graduação) existentes no Brasil. Por razões de se preservar o nome institucional, não se divulga no capítulo a lista dos PPG nominados em Ciências Ambientais, cujas páginas oficiais na internet foram analisadas.

A análise se deu a partir das dimensões estabelecidas por Leal Filho et al. (2021a), que são aquelas que podem ser visualizadas no Quadro 1, utilizando codificador adaptado daquele usado por Huer-

tas e Segura (2008) em sua pesquisa sobre estratégias e estrutura de execução das mensagens da propaganda na internet no Brasil, para os itens “**Avaliação da contribuição dos PPG em Ciências Ambientais para cada um dos 17 ODS**”, “**Recomendações para aumentar a contribuição das IES e dos PPGCA para o desenvolvimento sustentável no Brasil**” e “**Considerações Finais**”. Buscou-se ir ao encontro dos objetivos específicos de: Analisar o papel das IES e desses programas na promoção da sustentabilidade; Avaliar a contribuição específica desses programas para cada um dos 17 ODS; Formular recomendações para aumentar a contribuição das IES e dos PPG em Ciências Ambientais para o desenvolvimento sustentável no Brasil.

REFERENCIAL TEÓRICO: AS IES E O COMPROMISSO COM A SUSTENTABILIDADE

Leal Filho et al. (2021 a, b), Fleacă, Fleacă e Maiduc (2018); Kilkiş (2017), entre outros autores, mencionam a necessidade de se desenvolver abordagens, métodos e ferramentas que possam ajudar as IES a introduzir sistematicamente os ODS em suas pesquisas e ensino.

Além disso, entre aqueles autores, Leal Filho et al. (2021b), destacam também a importância de uma estrutura que facilite a inclusão dos ODS como um todo, bem como individualmente, nos programas de ensino superior.

Desse modo, os autores supracitados, estabeleceram um *framework teórico* para a avaliação dos ODS em PPG, após uma pesquisa envolvendo a coleta de dados, por amostra, sobre instituições representativas de todos os continentes do globo.

Nesse sentido, na concepção daqueles autores, existem 10 fatores a serem analisados para a inclusão dos ODS nos programas de ensino superior. Esses fatores podem ser visualizados no Quadro 1, e são as dimensões que serão analisadas na parte empírica da pesquisa.

De modo complementar a pesquisa supramencionada, que deve servir de base a análise de conteúdo desta, podem ser citadas ainda as dimensões estabelecidas por Kilkiş (2017), que resume em quatro dimensões de análise principais as maneiras pelas quais os campi sustentáveis atuam como laboratórios vivos para o gerenciamento da qualidade ambiental, a saber: 1) Implementação de práti-

cas sustentáveis; 2) Monitoramento e medicação; 3) Pesquisa e Inovação e 4) Educação e Conscientização.

Quadro 1– Dimensões para a inclusão dos ODS nos programas de ensino superior

1) O estabelecimento de um compromisso institucional em relação aos ODS
2) A Elaboração de um plano de trabalho
3) A existência de acordo sobre um orçamento para a sua implementação
4) O mapeamento do progresso na implementação
5) Incorporar os ODS nas operações universitárias
6) Integração dos ODS em todas as disciplinas
7) Levar em consideração os ODS em todas as áreas de pesquisa
8) Envolvimento conjunto de funcionários e estudantes
9) Comunicação com e entre partes interessadas externas
10) Monitorar e relatar os resultados
11) Avaliar o trabalho realizado

Fonte: adaptado de Leal Filho et al. (2021b).

Outra pesquisa nesse sentido é a de Alvarenga et al. (2022), cujo modelo proposto integra sustentabilidade e inovação social nas instituições de ensino superior, por meio de quatro principais categorias: missão, visão e valores; currículo; campus; e ambiente saudável. Essas categorias abrangem diferentes aspectos das IES e fornecem diretrizes para promover a sustentabilidade e a inovação social.

Apesar de todos os modelos propostos acima terem diversas qualidades e poderem servir aos objetivos ora propostos, optou-se por aplicar o de maior número de dimensões nessa pesquisa, sendo este, o de Leal Filho et al. (2021b).

Fleacă, Fleacă e Maiduc (2018), sustentam que existem fatores-chave que dificultam a capacidade das IES de atuarem como unidades empreendedoras no desenvolvimento sustentável. Um desses fatores é a ausência de um processo de engajamento de partes interessadas externas, o que impede a obtenção de diferentes perspectivas e contribuições para a sustentabilidade.

Além disso, a falta de inclusão de impactos materiais nos relatórios de sustentabilidade limita a compreensão abrangente dos efeitos das atividades das IES no meio ambiente, na economia e na sociedade. Por fim, a falta de institucionalização de um processo sistemático de relatórios de sustentabilidade nas IES dificulta a incorporação efetiva de práticas sustentáveis em todas as áreas da instituição. Esses fatores, portanto, representam obstáculos significativos para a adoção de uma abordagem empreendedora e sustentável nas IES. Desse modo a contribuição de todos estes autores, Leal Filho et al. (2021b), Fleacă, Fleacă e Maiduc (2018); Kilkiş (2017) é mutuamente complementar, tendo se optado por utilizar as dimensões de Leal Filho et al. (2021b) na análise de conteúdo.

Indo ao encontro dos postulados de Leal Filho et al. (2021b), Berchin et al. (2020), Gomez e Derr (2021), Kilkiş (2017), e outros autores, sustenta-se a tese do campus da universidade como laboratório vivo para a sustentabilidade, pontuando dessa maneira que as IES podem assumir a ponta de lança na implantação da Agenda 2030 modulando as suas próprias práticas.

Para Kilkiş (2017) os campi sustentáveis desempenham um papel fundamental no fomento da qualidade ambiental, uma vez que possuem a capacidade de implementar e testar práticas sustentáveis em um contexto real. Ao oferecer um ambiente propício, esses campi se tornam espaços onde as IES têm a oportunidade de experimentar e aprimorar suas estratégias de sustentabilidade, avaliando o impacto dessas ações e compartilhando os resultados obtidos com a comunidade acadêmica e a sociedade em geral.

Gomez e Derr (2021) asseveram que os laboratórios vivos podem se conectar aos objetivos de sustentabilidade das universidades de várias maneiras, pontuando que projetos que utilizam o conceito de laboratório vivo têm o condão de envolver múltiplas faculdades ou departamentos dentro de uma IES, com o trabalho sendo realizado de modo coletivo, para incluir as partes interessadas do campus na geração de novas ideias para o desenvolvimento de um campus sustentável. Ainda de acordo com aquelas autoras, os estudantes são envolvidos no design, planejamento, instalação, administração e gerenciamento de paisagens do campus por meio de cursos, pesquisa e atividades extracurriculares.

Nesse sentido, Berchin et al. (2020) apresentam o caso de uma universidade comunitária catarinense, na qual constataram práticas sustentáveis tais como: geração de energia solar fotovoltaica; pro-

gramas de eficiência energética; gerenciamento sustentável de resíduos, incluindo reciclagem, redução de geração de papel, separação seletiva de resíduos e compostagem de resíduos orgânicos; coleta de água da chuva e reutilização em laboratórios de arquitetura, engenharia e química; tratamento de águas residuais e reutilização no complexo aquático.

Anthony Jnr. (2021) também apresenta conclusões semelhantes em estudo de casos múltiplos realizado em 16 universidades da Malásia. De acordo com aquele autor, as IES do país se concentram em práticas para reduzir sua pegada de carbono, promover o desenvolvimento sustentável e utilizar materiais ecologicamente corretos em suas atividades operacionais cotidianas dentro do campus.

Pode-se inferir que essas práticas incluem medidas de economia de energia, gestão de resíduos, redução de CO₂ e gestão da água, o que é compatível com as práticas que foram constatadas por Berchin et al. (2020) no caso catarinense.

Outra contribuição importante para o entendimento do papel das IES na implantação da Agenda 2030, é a perspectiva trazida por Queiroz et al. (2017, p. 250) que trabalham a correlação entre educação e etnociência, sustentando que “a educação ambiental e a etnociência são disciplinas capazes de instituir valores culturais e reaproximar o homem da natureza”.

Desse modo, para aqueles autores, correlacionar os saberes tradicionais com a educação ambiental pode ser um modo útil de auxiliar o educador em sua tarefa de construir o pensamento crítico nos alunos, voltado para a sustentabilidade.

As IES podem incorporar a sustentabilidade no nível básico de qualquer sociedade, e têm um papel importante e um compromisso cada vez maior com o tema. Elas desempenham uma tarefa fundamental na formação de profissionais conscientes e capacitados para lidar com os desafios ambientais, sociais e econômicos (QAMMAR; AFRIDI; QAMMAR, 2023). Contudo, ainda há lacunas, sobre as quais são debatidas as estruturas, currículos, e políticas de governança mais adequadas (PRIYADARSHINI; ABHILASH, 2022).

As IES podem oferecer programas de estudo relacionados à sustentabilidade em várias áreas, como ciências ambientais, engenharia sustentável, políticas públicas, economia verde, entre outras (MENDOZA; GALLEGOSCHMID; AZAPAGIC, 2019). Além disso, a pesquisa acadêmica pode se concentrar em soluções sustentáveis,

contribuindo para o desenvolvimento de conhecimentos e tecnologias inovadoras (LEAL FILHO; SALVIA; EUSTACHIO, 2023).

O mundo está em constante mudança e é essencial a efetivação de sociedades sustentáveis, por meio da sensibilização da população. Assim, as IES apostam na educação para o desenvolvimento sustentável (JILLANI; CHAUDHRY, ZAHID, 2022). Compreender a sustentabilidade e seus impactos tornou-se cada vez mais importante. Um exemplo são as mudanças climáticas severas e irreversíveis que ocorrem em todo o mundo nos últimos anos (QAMMAR; AFRIDI; QAMMAR, 2023). As IES servem como uma arena para promoção da sustentabilidade e para avaliar seu impacto (QAMMAR; AFRIDI; QAMMAR, 2023). É importante que as IES incorporem princípios sustentáveis em suas atividades acadêmicas, de pesquisa, gestão e interação com a comunidade, a fim de criar um ambiente adequado à construção de um futuro mais responsável.

Ademais, as IES fomentam a promoção e implementação dos ODS da ONU (BOARIN; MARTINEZ-MOLINA, 2022). Muitas IES, ao redor do mundo, estão comprometidas em integrar os ODS em suas estratégias, políticas e práticas para abordar os desafios globais de sustentabilidade (LEAL FILHO; SALVIA; EUSTACHIO, 2023). As iniciativas para o desenvolvimento sustentável ganharam grande notoriedade com o lançamento da Agenda 2030, porém, ações ainda são necessárias para fomentar o desenvolvimento sustentável. Assim, é importante direcionar esforços para as mudanças no comportamento da sociedade e das IES (SERAFINI et al., 2022).

É importante ressaltar que as ações e iniciativas variam de uma IES para outra, dependendo de sua localização geográfica, recursos disponíveis e áreas de expertise. No entanto, o compromisso geral é integrar os ODS em todas as esferas de atuação acadêmica, contribuindo para a formação de profissionais conscientes e engajados na construção de um futuro mais justo (SERAFINI et al., 2022).

A sensibilização da sociedade para iniciativas promotoras favorece o equilíbrio entre meio ambiente, economia e sociedade e as IES são atores centrais nesse processo, atuando como uma ponte entre ciência e o senso comum (RIBEIRO et al., 2021). Todos os *stakeholders* como líderes, docentes, funcionários, alunos e atores externos das IES precisam entender o conceito e o papel do ensino superior para o desenvolvimento sustentável. Ademais, precisam articular ações para minimizar as barreiras e obstáculos à implementação de iniciativas sustentáveis (ALEIXO; LEAL; AZEITEIRO, 2018).

Com o passar dos anos, as IES têm revisitado seus currículos para incluir conteúdos relacionados aos ODS e à sustentabilidade em diferentes áreas de estudo (BOARIN; MARTINEZ-MOLINA, 2022), bem como, promovendo pesquisas interdisciplinares e colaborativas para abordar questões complexas, como as oscilações climáticas (MALUF et al., 2022), energia renovável, igualdade de gênero, crescimento inclusivo, responsabilidades compartilhadas e pobreza (PRIYADARSHINI; ABHILASH, 2022).

Ademais, estão buscando parcerias com governos, setor privado, organizações da sociedade civil e outras instituições para fortalecer sua capacidade de impacto (ÁVILA et al., 2017). Com isso, as IES estão envolvendo a comunidade acadêmica e os estudantes em projetos e atividades relacionados aos ODS, estimulando o engajamento cívico e promovendo a conscientização. No entanto, ainda não está claro como esse envolvimento está ocorrendo em todo o mundo (LEAL FILHO; SALVIA; EUSTACHIO, 2023).

As IES estão adotando práticas sustentáveis em suas operações internas e estão implementando políticas de gestão ambiental, redução de emissões de carbono, eficiência energética, uso responsável da água, gestão de resíduos e compras sustentáveis (BAUTISTA-PUIG; SANZ-CASADO, 2021). Algumas instituições também estão incorporando princípios de construção ecológica em seus projetos de infraestrutura (LEAL FILHO; SALVIA; EUSTACHIO, 2023).

O incentivo ao empreendedorismo social e à inovação para enfrentar desafios relacionados aos ODS são tarefas importantes. As IES estão apoiando *startups* e incubadoras de negócios sociais, oferecendo recursos e mentorias para estudantes e pesquisadores interessados em desenvolver soluções sustentáveis (ÁVILA et al., 2017), políticas públicas e práticas empresariais alinhadas aos ODS (SERAFINI et. al., 2022).

Outro papel importante é a contribuição com pesquisas e análises para embasar decisões governamentais e promoção de eventos, conferências e fóruns para debater questões relacionadas à sustentabilidade (LEAL FILHO; SALVIA; EUSTACHIO, 2023). É preciso apoiar os tomadores de decisão para o mapeamento institucional das contribuições e para a avaliação da interdisciplinaridade da sustentabilidade, considerando suas características organizacionais específicas (COTTAFAVA et al., 2022). Um mapeamento adequado precisa oferecer *insights* para as melhores práticas e é fundamental

reunir informações e esforços para as lacunas de implementação e sua influência na sociedade (LEAL FILHO et al., 2021a).

O cenário da pandemia possibilitou aos alunos a adoção de princípios e estratégias de sustentabilidade, respeitando as medidas de segurança. Assim, esforços foram realizados em prol da mobilidade e do consumo (DABIJA et al., 2023; LEAL FILHO et al., 2021a). Alguns estudos foram realizados sobre cidades inteligentes nas IES em países desenvolvidos, como EUA, Itália, Reino Unido e Alemanha, e poucos foram realizados na África, apresentando lacunas globais e regionais, somado à carência de efetivação de práticas sustentáveis (ADENLE et al., 2021). Porém, não é apenas por meio das IES que esforços têm sido realizados no desenvolvimento de iniciativas sustentáveis, mas considera-se que nesse setor tem-se mais impacto no comportamento da sociedade, principalmente no que tange ao consumo responsável (LONGORIA et al., 2021).

As IES são agentes de mudança na capilarização do conceito e de ações de sustentabilidade. Ademais, promovem a conexão de alunos, (um componente chave da mudança), integrando todos os membros da comunidade universitária com uma abordagem multidisciplinar (CORRÊA et al., 2020), buscando atender às necessidades globais, com ferramentas de desenvolvimento de novos produtos e serviços para facilitar a transição para o consumo responsável (LONGORIA et al., 2021).

Desenvolver conhecimento sobre o tema e promover pesquisas interdisciplinares é fundamental para realizar ações práticas atuando em parceria por um bem comum (COTTAFAVA et al., 2022). A educação pode ser o resultado chave para fomentar a sustentabilidade, resultando em liberdade social e econômica, por meio de pesquisa e academia, envolvimento da comunidade e atividades no campus. Outro ponto é a conexão entre as IES e os ODS na promoção da educação para a sustentabilidade (JILLANI; CHAUDHRY; ZAHID, 2022). Ademais, uma perspectiva que envolva, de forma inclusiva, as áreas, atividades, valores e considere conhecimentos de diferentes campos de estudos deve ser maximizada (PIZZUTILLO; VENEZIA, 2021).

As IES precisam contribuir para o desenvolvimento sustentável e apoiar a implementação dos ODS. Assim, algumas ferramentas são os quadros políticos, integração e análise (VARGAS et al., 2019). Tais quadros de políticas fornecem direção para a atividade internacional, nacional e organizacional. Essas são apenas algumas

maneiras pelas quais as IES podem demonstrar seu compromisso com a sustentabilidade.

OS PPG EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS NO BRASIL E OS ODS

O estudo das ciências ambientais em PPG, antecede o próprio advento dos ODS, com uma das primeiras obras de destaque atrelando a sustentabilidade e temas que hoje teriam bastante similaridade com os ODS das Nações Unidas, sendo publicada em 1998 por José Eli da Veiga, na obra *Ciências Ambientais: Primeiros Mestrados*, que reuniu 14 ensaios derivados das dissertações de mestrado defendidas no Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental (PROCAM) da USP (VEIGA, 1998). No entanto, os ODS negavelmente deram impulso à Área.

Nesse sentido, segundo Sampaio et al. (2021), as pesquisas em Ciências Ambientais, na atualidade, estão alinhadas com os ODS e suas metas.

Essa constatação, ainda segundo o autor, revela que a dimensão dos ODS que aborda a questão ambiental tem maior ênfase, acompanhada pela dimensão social. Essa descoberta está em conformidade com a definição da Área de Ciências Ambientais, que reconhece a interdependência e a complementaridade dos aspectos socioambientais. Consequentemente, é possível estabelecer uma relação direta entre os PPG em Ciências Ambientais e os ODS, com as pesquisas desenvolvidas nesse campo contribuindo ativamente para a agenda de sustentabilidade estabelecida pelos ODS.

Recentemente, uma revisão de literatura e bibliometria elaborada por Sampaio et al. (2020), dos trabalhos de conclusão de cursos, dissertações e teses provenientes dos PPG em Ciências Ambientais no Brasil, identificou contribuições dentro das quatro dimensões de agrupamentos dos ODS (institucional, ambiental, social e econômica) que receberam maior atenção e foram abordadas de forma significativa.

Tal evidência, de acordo com aqueles autores, demonstra que os PPG se dedicaram a explorar e investigar temáticas relacionadas ao bem-estar social, à preservação do meio ambiente, ao desenvolvimento econômico sustentável e ao fortalecimento das instituições.

Nesse sentido, segundo os mesmos autores, as pesquisas desenvolvidas nesses programas contribuíram de maneira substancial para a implementação da Agenda 2030 e para o avanço do desenvolvimento sustentável no país.

No campo da iniciação científica, estudo de caso realizado por Andreazzi et al. (2020) em uma IES de grande porte, localizada na cidade de Maringá, Paraná, revelou em um levantamento dos projetos realizados no período de duas décadas (1998-2018), que apenas 11% dos projetos eram voltados para as questões ambientais. No entanto, o mesmo estudo demonstrou que nos últimos anos (após 2012), ocorreu um aumento significativo no número de projetos relacionados a área em relação aos demais períodos analisados.

Ainda de acordo com aqueles autores, essa situação pode ser considerada crítica, posto que os estudos na Área de Ciências Ambientais, conforme critérios definidos pela CAPES, são de caráter multidisciplinar, complexos e abrangentes, e desse modo envolvem atividades sociais, econômicas e tecnológicas e múltiplos temas.

Indo ao encontro dessas preocupações, Malheiros et al. (2020), pontuam que a CAPES induziu a criação de vários programas de mestrado profissional em rede nacional, incluindo a Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB). Ainda de acordo com aqueles autores, o programa foi criado com o objetivo de contribuir com o ensino das ciências ambientais e os projetos de atuação da Rede PROFCIAMB envolvem uma diversidade de estratégias e pontos de priorização, incluindo projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, o que pode, a médio e longo prazos, ter impacto positivo na qualidade do ensino e na conscientização ambiental na Educação Básica.

Consoante Silva Jr, Alves e Lapola (2021), o PPG em Ambiente e Sociedade da UNICAMP, tem se destacado ao longo do tempo como um importante agente de consolidação do campo das Ciências Ambientais, não apenas em âmbito nacional, mas também no contexto internacional.

Ao considerarmos as perspectivas apresentadas pelos autores mencionados, torna-se evidente que a multidisciplinaridade do corpo docente e o esforço interdisciplinar empreendido nas pesquisas realizadas pelos professores e estudantes do programa, não apenas permitem, mas também estimulam uma articulação entre os diver-

sos ODS, revelando interações, conexões e contribuições que ultrapassam os limites restritivos de apenas um desses objetivos. Dessa forma, é possível afirmar que o programa supramencionado em questão busca ativamente contribuir para a promoção e o avanço dos ODS, valendo-se de suas pesquisas e atividades como meios eficazes para alcançar tal objetivo.

Outro caso que se pode observar é o elaborado por Lourenço et al. (2022), que realizaram uma investigação nas dissertações do Mestrado Profissional em Rede PROFCIAMB com o objetivo de compreender como o tema da água tem sido abordado no ensino de química, tendo de acordo com aqueles autores, resultados que revelaram que conceitos de química foram explorados no contexto da água por meio de diferentes estratégias de ensino, como jogos, visitas de campo e experimentos. Essas ações tiveram desdobramentos relacionados ao desenvolvimento sustentável e contribuíram para sete ODS, abrangendo dez metas da Agenda 2030.

Somam-se a esses estudos, as contribuições já citadas anteriormente de Queiroz et al. (2017), Malheiros et al. (2020) e em certa medida, Berchin et al. (2020), no campo dos estudos de caso, sobre o papel das IES e dos PPG em Ciências Ambientais, na promoção da sustentabilidade. No entanto, existe uma escassez de estudos nesse sentido.

ANÁLISE DO PAPEL DAS IES E DOS PPG NOMINADOS EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS NA PROMOÇÃO DA SUSTENTABILIDADE

Em relação aos ODS, dentre as universidades analisadas que possuem programas de pós-graduação nominados em ciências ambientais, observamos algumas semelhanças em suas abordagens. As IES estão representadas por siglas entre IES1 e IES5.

A IES1 demonstra um compromisso institucional com os ODS. Esse programa está alinhado à missão da universidade, que busca a formação integral de cidadãos comprometidos com o desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da inovação em prol do bem-estar da sociedade. A IES1 também destaca a importância da elaboração de um plano de trabalho em consonância com o Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI). Por meio do Programa, a

universidade busca contribuir para o desenvolvimento sustentável em seu estado e no Brasil, ampliando o acesso à educação de qualidade.

No caso da IES2, embora não haja menção explícita aos ODS ou à Agenda 2030 em seu site, podemos inferir que o programa trabalha com os ODS em suas linhas de pesquisa, buscando o envolvimento de funcionários e estudantes, além de se comunicar com o público interno e externo por meio da produção e difusão de conhecimento científico sobre questões socioambientais.

A IES3 também não menciona explicitamente os ODS em seu site, mas podemos afirmar indiretamente que o programa trabalha com os ODS em suas linhas de pesquisa. O objetivo é capacitar recursos humanos para desenvolver atividades de ensino e pesquisa nas áreas de Ciências Humanas, Exatas e Agrárias, voltadas para diferentes aspectos relacionados ao bioma amazônico.

A IES4, embora seja outra instituição que não faz menção explícita aos ODS em seu site, demonstra indiretamente que trabalha com esses objetivos em suas linhas de pesquisa. A IES4 busca a incorporação dos ODS em todas as áreas de pesquisa do Programa. Além disso, a universidade busca o envolvimento conjunto de funcionários e estudantes, formando pesquisadores com capacidade de abordar os problemas socioambientais de forma interdisciplinar e propor soluções para o desenvolvimento sustentável, assim como se comunica com partes interessadas externas, visando a cooperação entre instituições de ensino e pesquisa nacional e internacional.

A IES5, por meio do programa, também incorpora os ODS em suas áreas de pesquisa. O programa demonstra uma preocupação em abordar os ODS em todas as suas disciplinas e promover a comunicação com partes interessadas externas. A IES5 realiza anualmente o Seminário Integrador, que divulga as pesquisas desenvolvidas no programa para a sociedade e busca capacitar recursos humanos para a resolução dos desafios socioambientais, visando contribuir para o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida dos habitantes da região.

No Quadro 2, pode-se analisar as páginas institucionais dos programas de pós-graduação em Ciências Ambientais (PPGCA) aqui analisados e verificar as dimensões propostas por Leal Filho et al. (2021b), para estabelecer a correlação entre o trabalho dos programas e IES e os ODS.

Quadro 2 - Análise das páginas institucionais dos PPGCA e verificação das dimensões de Leal Filho et al. (2021b)

IES1:
Compromisso institucional com os ODS.
Elaboração de um plano de trabalho alinhado ao PDI.
Mapeamento do progresso na implementação através de estudos sobre mudanças e desenvolvimento sustentável.
Incorporação dos ODS nas operações universitárias, com ações lideradas pelos docentes do PPGCA.
Indícios de integração dos ODS em todas as disciplinas, embora não seja explicitado.
Consideração dos ODS em todas as áreas de pesquisa do programa.
Envolvimento conjunto de funcionários e estudantes na promoção do desenvolvimento sustentável.
Comunicação com partes interessadas externas através de divulgação dos ODS e liderança de ações internas e externas.
IES2:
Não há menção explícita aos ODS ou à Agenda 2030 no site.
Indiretamente, o programa trabalha com os ODS em suas linhas de pesquisa e busca o envolvimento de funcionários e estudantes.
Comunicação com o público interno e externo através da produção e difusão de conhecimento científico sobre questões socioambientais.
Articulação e cooperação com instituições nacionais e internacionais sobre temáticas socioambientais.
IES3:
Não há menção explícita aos ODS ou à Agenda 2030 no site.
Indiretamente, o programa trabalha com os ODS em suas linhas de pesquisa e busca o envolvimento de funcionários e estudantes.
Comunicação com o público interno e externo através da formação de profissionais capacitados para desenvolver conhecimentos e tecnologias nas questões ambientais.
IES4:
Não há menção explícita aos ODS ou à Agenda 2030 no site.
Indiretamente, o programa trabalha com os ODS em suas linhas de pesquisa e busca o envolvimento de funcionários e estudantes.
Comunicação com o público interno e externo através da produção de conhecimento científico e cooperação com instituições sobre temáticas socioambientais.
IES5:
Não há menção explícita aos ODS ou à Agenda 2030 no site.
Incorporação dos ODS em todas as áreas de pesquisa do programa.
Comunicação com partes interessadas externas através de eventos como o Seminário Integrador, que promove a divulgação das pesquisas para a sociedade.

Na Figura 1, é possível analisar um mapa estratégico do modo como os cinco PPG nominados em Ciências Ambientais brasileiros têm abordado a promoção da Agenda 2030 e dos ODS em suas páginas oficiais.



Figura 1 – Mapa Estratégico da Promoção dos ODS nas páginas oficiais dos nominados em Ciências Ambientais em relação aos indicadores propostos no Quadro 1.

DESTAQUE DO CASO MAIS EMBLEMÁTICO

As informações disponíveis mencionam a existência dos PPGCA e suas áreas de atuação, mas não detalham de forma específica as contribuições que cada programa faz para os ODS. Destaca-se o caso mais emblemático entre os cinco descritos.

Nem mesmo no caso da IES1, cujo texto do site menciona especificamente que a universidade é membro signatário do Movimento Nacional dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), estabelecidos pela ONU, é possível identificar contribuições específicas apenas pela página do programa.

Embora não tenha sido possível confirmar de forma explícita a integração dos ODS em todas as disciplinas, é possível inferir que a IES1 busca essa abordagem ao analisarmos o conteúdo do site e do projeto pedagógico disponível.

A participação conjunta de funcionários e estudantes também é um ponto de destaque, uma vez que a IES1 busca engajá-los tanto em ações internas quanto externas relacionadas aos ODS. O Programa abraça, não apenas questões regionais específicas, mas também desafios de maior escala em outras regiões do Brasil e no exterior.

O texto também destaca algumas ações que a IES1 deve realizar de acordo com o Movimento, como contribuir para a incorporação dos ODS, estimular estudos e pesquisas sobre a implementação dos ODS, e divulgar os ODS para a sociedade, mas não apresenta detalhadamente ações voltadas para cada um dos ODS, embora informações existentes em Berchin et al. (2020) demonstrem a existência dessas contribuições e mencionem contribuições específicas da universidade e do PPGCA da IES1, para cada um dos 17 ODS.

Embora o site não forneça informações específicas sobre as contribuições da IES1 para cada ODS, essa afiliação e compromisso com o Movimento Nacional dos ODS indicam um interesse e esforço institucional em direção aos objetivos de desenvolvimento sustentável. Para obter informações mais detalhadas sobre as contribuições específicas da IES1 para cada ODS, seria necessário que o site disponibilizasse informações adicionais sobre os projetos, pesquisas e iniciativas em andamento na universidade, informações essas que estão disponíveis, por exemplo, no artigo de Berchin et al. (2020).

Seria necessário ter acesso a informações mais detalhadas sobre as pesquisas, projetos e ações específicas desenvolvidas por cada programa em cada IES para identificar suas contribuições específicas para os ODS e fomentar uma maior contribuição das mesmas para a promoção da sustentabilidade.

É importante notar que esta pesquisa foi limitada aos sites e por isso outras fontes de informação institucionais que podem estar realizando tais contribuições, como os perfis oficiais das instituições e programas em redes sociais, não foram acessadas, de modo que os resultados são limitados ao escopo da análise.

RECOMENDAÇÕES PARA AUMENTAR A CONTRIBUIÇÃO DAS IES E DOS PPGCA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO BRASIL

Melhorar a comunicação institucional é essencial para as IES e os PPGCA. Isso envolve aprimorar a disponibilidade e acessibili-

dade de informações sobre suas contribuições específicas para cada ODS. Atualizar os sites, criar relatórios anuais de sustentabilidade e utilizar as redes sociais como ferramenta de comunicação são algumas formas de alcançar esse objetivo.

Além disso, estabelecer metas claras e mensuráveis relacionadas aos ODS é fundamental. Definir indicadores de desempenho permitirá acompanhar o progresso e avaliar as contribuições alcançadas em relação a cada ODS. Isso orientará futuras ações e investimentos.

É importante identificar as lacunas existentes nos PPG e estimular pesquisas e ações específicas nessas áreas. Promover a integração entre os programas e IES também é fundamental para ampliar o impacto e a contribuição para o desenvolvimento sustentável.

A participação de partes interessadas externas, como organizações da sociedade civil, setor privado, governos e comunidades locais, fortalecerá as parcerias e ações conjuntas voltadas para os ODS. Investir em capacitação e sensibilização, por meio de cursos, workshops e palestras, promoverá uma compreensão mais aprofundada dos ODS e estimulará a aplicação prática dos conceitos.

A busca por parcerias e colaborações internacionais é outra medida importante. Compartilhar conhecimentos, experiências e boas práticas relacionadas aos ODS enriquecerá as ações e pesquisas desenvolvidas pelos PPGCA e IES.

Por fim, promover a divulgação e o acesso ao conhecimento é essencial. As IES e os PPGCA devem ampliar o alcance de suas pesquisas e conhecimentos, por meio da divulgação de publicações científicas, realização de eventos abertos à comunidade e produção de materiais educativos e informativos.

Essas medidas fortalecerão o compromisso institucional com os ODS, estimulando a interdisciplinaridade, fomentando a pesquisa e a produção de conhecimento, integrando os ODS em todas as disciplinas, fortalecendo o engajamento de funcionários e estudantes, promovendo parcerias e cooperação, e garantindo a divulgação e o acesso ao conhecimento produzido.

A seguir apresenta-se algumas das recomendações da pesquisa para as IES e os PPGCA no que tange à busca institucional pelo atendimento dos ODS e da Agenda 2030, bem como a sua publicidade:

1. Melhorar a comunicação institucional: As IES e os PPGCA devem aprimorar a disponibilidade e acessibilidade

de informações sobre suas contribuições específicas para cada ODS. Isso pode ser feito por meio de atualizações nos sites, criação de relatórios anuais de sustentabilidade, divulgação de casos de sucesso e boas práticas, além de aproveitar as redes sociais como ferramenta de comunicação para compartilhar as realizações e iniciativas relacionadas aos ODS.

2. Estabelecer metas e indicadores de desempenho: As IES e os PPGCA devem definir metas claras e mensuráveis relacionadas aos ODS, para acompanhar e avaliar seu progresso. A definição de indicadores de desempenho permitirá uma avaliação mais precisa das contribuições e impactos alcançados em relação a cada ODS, orientando futuras ações e investimentos.
3. Incentivar a pesquisa e ações voltadas para as lacunas identificadas: Com base nas informações disponíveis, identificar as áreas em que os PPG têm menos evidências de contribuição para os ODS. Em seguida, estimular pesquisas e ações específicas nessas áreas, a fim de preencher as lacunas e fortalecer a abordagem abrangente dos ODS em todas as áreas de conhecimento.
4. Promover a integração entre os programas e ações: Fomentar a colaboração entre diferentes PPG e IES para a realização de pesquisas e projetos conjuntos voltados para os ODS. Isso permitirá a troca de conhecimentos, recursos e experiências, ampliando o impacto e a contribuição para o desenvolvimento sustentável.
5. Estimular a participação de partes interessadas externas: Envolver organizações da sociedade civil, setor privado, governos e comunidades locais nas atividades dos PPGCA e das IES, visando fortalecer parcerias e promover ações conjuntas para a promoção dos ODS. Essa colaboração ampliará o alcance das iniciativas e garantirá uma abordagem mais holística e inclusiva.
6. Investir em capacitação e sensibilização: Proporcionar oportunidades de formação e sensibilização para funcionários, estudantes e comunidades locais, com foco nos princípios e metas dos ODS. Isso pode incluir cursos, *workshops*, palestras e atividades práticas que promovam uma com-

preensão mais aprofundada dos ODS e estimulem a aplicação prática dos conceitos em suas áreas de atuação.

7. Estabelecer parcerias internacionais: Buscar parcerias e colaborações com instituições de ensino e pesquisa internacionais, visando a troca de conhecimentos, experiências e boas práticas relacionadas aos ODS. Isso permitirá uma perspectiva global e enriquecerá as ações e pesquisas desenvolvidas pelos PPGCA e IES.
8. Fortalecer o compromisso institucional com os ODS: As IES e os PPGCA devem estabelecer um compromisso claro e abrangente com os ODS, alinhando sua missão, visão e planos estratégicos com os princípios e metas dos ODS. Isso envolve a incorporação dos ODS nos planos de desenvolvimento institucional e dos PPGCA, garantindo que as atividades de pesquisa, ensino e extensão estejam em sintonia com esses objetivos.
9. Estimular a interdisciplinaridade e a multidisciplinaridade: Promover a colaboração entre diferentes áreas do conhecimento é essencial para abordar as complexidades dos desafios socioambientais. Os PPGCA devem incentivar a interação entre pesquisadores e estudantes de diversas disciplinas, criando um ambiente propício para a troca de ideias e a construção de soluções integradas.
10. Fomentar a pesquisa e a produção de conhecimento voltados para os ODS: Os PPGCA devem direcionar esforços para desenvolver pesquisas que contribuam diretamente para a implementação dos ODS. Isso inclui investigações que abordem questões específicas relacionadas aos objetivos e metas dos ODS, assim como a avaliação do progresso na sua execução.
11. Integração dos ODS em todas as disciplinas: É fundamental que os PPGCA incorporem os ODS em todas as disciplinas e cursos, não se limitando apenas às linhas de pesquisa específicas. Os estudantes devem ser expostos aos princípios e conceitos dos ODS em seus currículos, permitindo que desenvolvam uma compreensão abrangente e uma perspectiva holística sobre as questões socioambientais.

12. Fortalecer o engajamento de funcionários e estudantes: É importante envolver ativamente funcionários e estudantes nas atividades relacionadas aos ODS, tanto internamente nas IES e PPGCA, quanto externamente na sociedade. Isso pode ser feito por meio de programas de educação e conscientização, projetos de extensão, parcerias com organizações da sociedade civil e eventos que promovam a discussão e a disseminação dos ODS.
13. Estabelecer parcerias e cooperação: As IES e os PPGCA devem buscar parcerias e colaborações com outras instituições de ensino e pesquisa, tanto nacional quanto internacionalmente. Isso possibilita o compartilhamento de conhecimentos, recursos e boas práticas, fortalecendo a capacidade de contribuir para o desenvolvimento sustentável.
14. Promover a divulgação e o acesso ao conhecimento: As IES e os PPGCA devem ampliar o alcance de suas pesquisas e conhecimentos, tornando-os acessíveis ao público em geral. Isso pode ser feito por meio da divulgação de publicações científicas, realização de eventos abertos à comunidade, produção de *workshops* entre outras formas de interação.

Nesse contexto é necessário apontar *drivers* para IES mais sustentáveis, contribuir com a superação dos desafios e investir esforços em diferentes iniciativas contemplando as três dimensões (LEAL FILHO et al., 2021b). As IES estão desenvolvendo inúmeras iniciativas de sustentabilidade, fomentando a cultura das organizações e capilarizando a atuação como facilitadores na inserção da sustentabilidade como um todo. Contudo, ainda faltam esforços sistemáticos para diagnósticos precisos (LEAL FILHO et al., 2021b).

No que tange a sensibilização e a disseminação de informações sobre questões sustentáveis, as IES podem incluir conteúdos relacionados à sustentabilidade em seus currículos, promover campanhas de conscientização e utilizar seus recursos de comunicação, como sites e redes sociais, para compartilhar boas práticas e informações relevantes (LEAL FILHO; SALVIA; EUSTACHIO, 2023).

Considerando a necessidade de tomada de decisão assertiva, bem como, incentivar os alunos a serem futuros líderes de/na

sustentabilidade, o papel das IES é desempenhar uma importante base na educação e na disseminação de ações (RIBEIRO et al., 2021). Ademais, considerando que o sistema enxuto é a redução de desperdícios nas dimensões da sustentabilidade, as IES devem preparar sua comunidade acadêmica para aspectos sustentáveis em várias vertentes (KLEIN et al., 2022).

Nessa discussão, a gestão e os educadores das IES podem encontrar áreas onde é necessário maximizar o compromisso com a responsabilidade social e a sustentabilidade (LEAL FILHO et al., 2021a). Outro fator são os Escritórios Verdes e de Sustentabilidade que auxiliam iniciativas dentro de IES a disseminar esforços e ações sustentáveis (LEAL FILHO et al., 2019). Esses ambientes coordenam as atividades relacionadas com a sustentabilidade no campus, mas também pesquisa e ensino sobre temas relacionados ao desenvolvimento sustentável extremamente.

Indicações de políticas para o aprimoramento do sistema no ensino superior e o desenvolvimento de políticas que facilitariam as IES na adoção da Educação para o Desenvolvimento Sustentável devem ser projetadas (PIZZUTILO; VENEZIA, 2021). É importante ressaltar que cada instituição terá suas próprias necessidades e recursos, e a implementação dessas práticas pode variar de acordo com a realidade de cada instituição (DABIJA et al., 2023).

As contribuições das IES não devem ser aferidas apenas em termos de produção científica, e sim devem ser avaliadas pela capacidade de enfrentar desafios locais por meio de colaboração, engajamento da sociedade civil e pulverização de propostas de melhoria contínua (COTTAFAVA et al., 2022). Com o passar dos anos, os avanços tecnológicos, a inovação e os meios de comunicação facilitaram o acesso, a agilidade e a utilização de informação. Contudo, aumentou também a demanda por velocidade e qualidade (KLEIN et al., 2022).

Como recomendação, as IES podem oferecer programas de estudo relacionados à sustentabilidade em várias áreas, como ciências ambientais, engenharia sustentável, políticas públicas, economia verde, entre outras (BOARIN; MARTINEZ-MOLINA, 2022). Além disso, a pesquisa acadêmica pode se concentrar em questões e soluções sustentáveis, contribuindo para o desenvolvimento de conhecimentos e tecnologias inovadoras (LEAL FILHO et al., 2021a).

As IES podem adotar práticas de gestão ambiental em seus campi, implementando medidas de eficiência energética, redução do consumo de água, reciclagem, gestão adequada de resíduos,

transporte sustentável e promoção de alimentos orgânicos nas cantinas (MALUF et al., 2022). Apesar desses esforços na implementação, tem-se alguns desafios para buscar a sustentabilidade nas três dimensões, de ordem comportamental, como a definição de prioridades até àqueles de ordem estrutural (DAWODU et al., 2022).

As IES podem dar o exemplo como instituições sustentáveis. Isso inclui a implementação de políticas de compras sustentáveis, o uso de energias renováveis, a construção de edifícios verdes e a promoção de uma cultura de sustentabilidade, entre estudantes, professores e funcionários (MENDOZA; GALLEGOSCHMID; AZAPAGIC, 2019). Essas iniciativas podem envolver a participação da comunidade acadêmica e da sociedade em geral, estimulando a troca de conhecimentos e ideias sobre sustentabilidade. (MENDOZA; GALLEGOSCHMID; AZAPAGIC, 2019).

É importante que as instituições atualizem seus currículos para incluir conteúdos relacionados à sustentabilidade em todas as áreas do conhecimento. Isso ajudará a formar profissionais capacitados para lidar com os desafios socioambientais (DABIJA et al., 2023). Para implementar currículo com temas sustentáveis, as IES podem oferecer programas de graduação específicos ou cursos mais curtos, nos quais os alunos podem adquirir competências colocando a teoria em prática. (LEAL FILHO et al., 2021b). Ademais, devem incentivar e apoiar a pesquisa científica e tecnológica voltada para soluções sustentáveis, e promover a interdisciplinaridade, além de criar espaços para colaboração entre diferentes áreas de estudo (ÁVILA et al., 2017).

As universidades poderiam adotar modelos de práticas sustentáveis que promovam uma cultura de responsabilidade entre estudantes, professores e funcionários, por meio de campanhas, treinamentos, eventos e atividades que enfatizem a importância da sustentabilidade no cotidiano (CORRÊA et al., 2020). As instituições podem estabelecer parcerias com organizações da sociedade civil, empresas e governos locais para desenvolver projetos conjuntos que promovam a sustentabilidade (DAWODU et al., 2022). Essa colaboração pode incluir iniciativas de pesquisa, extensão universitária e prestação de serviços para a comunidade, ademais, aprendizado baseado em projeto apoiado por sistemas e o envolvimento em cursos de robótica educacional (WANG, 2023).

As instituições podem também incentivar o engajamento estudantil em projetos e atividades relacionados à sustentabilidade

(WANG, 2023), podendo ser realizados por meio de grupos estudantis, competições, programas de voluntariado e bolsas de estudo voltadas para projetos sustentáveis (LEAL FILHO et al., 2021a).

Outro tema latente é a transição para o uso de energias renováveis em seus campi, como solar, eólica e biomassa. Isso reduzirá a dependência de combustíveis fósseis e a pegada de carbono da instituição, podendo também implementar medidas de eficiência energética em seus edifícios e instalações, como o uso de iluminação LED, sistemas de monitoramento e controle de energia, e a promoção de práticas de conservação entre estudantes, professores e funcionários (CORRÊA et al., 2020).

Práticas de gestão de resíduos também são propostas adequadas, promovendo a coleta seletiva, reciclagem e a redução do uso de materiais descartáveis, implementando programas de compostagem e incentivar o reuso de materiais (MALUF et al., 2022). Nesse sentido, a sustentabilidade requer competências de aprendizagem, transferência de conhecimento e pesquisa (PRIYADARSHINI; ABHILASH, 2022).

Considerando a diversidade, as IES devem promover a inclusão em todas as suas atividades, garantindo que todos os grupos sociais tenham oportunidades iguais de acesso e participação na educação e pesquisa em sustentabilidade (LEAL FILHO et al., 2021a). As instituições podem buscar parcerias internacionais com outras universidades e redes acadêmicas que sejam referência em sustentabilidade. Essas parcerias podem permitir a troca de conhecimentos, boas práticas e experiências, fortalecendo os esforços sustentáveis (BAUTISTA-PUIG; SANZ-CASADO, 2021).

Desenvolver um plano estratégico de sustentabilidade também é uma proposta adequada, estabelecendo metas e objetivos específicos relacionados aos ODS (LEAL FILHO et al., 2021a). Esse plano deve ser integrado ao planejamento geral da instituição e envolver a participação de diferentes partes interessadas. As IES podem integrar a sustentabilidade, oferecendo cursos e programas que abordem questões relacionadas aos ODS. Além disso, deve incentivar a pesquisa interdisciplinar sobre temas sustentáveis e promover a divulgação dos resultados (BOARIN; MARTINEZ-MOLINA, 2022).

O uso de transportes sustentáveis, como bicicletas, transporte público e caronas compartilhadas pode contribuir para um espaço mais responsável. Além disso, as IES devem fomentar a adoção de

veículos elétricos e a criação de infraestrutura adequada, como bicicletários e estações de carregamento. Isso pode ser feito por meio de campanhas de conscientização e atividades de engajamento cívico relacionadas à sustentabilidade (DAWODU et al., 2022).

É necessário pensar e agir no que se refere às políticas de compras sustentáveis, priorizando fornecedores que sigam práticas responsáveis e sustentáveis (BAUTISTA-PUIG; SANZ-CASADO, 2021). Isso inclui a compra de produtos reciclados, orgânicos e de empresas socialmente responsáveis, podendo publicar relatórios periódicos para prestar contas à comunidade acadêmica e à sociedade sobre suas ações e impactos relacionados à sustentabilidade (MALUF et al., 2022).

As IES podem estabelecer parcerias com organizações da sociedade civil, governos locais e empresas para promover a sustentabilidade em suas comunidades, participando de projetos conjuntos, campanhas de conscientização e oferecer serviços de consultoria para promover práticas sustentáveis (DAWODU et al., 2022). É importante estabelecer e executar políticas de planejamento, ação e controle voltadas para a concepção de IES inteligentes e sustentáveis (ADENLE et al., 2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral deste estudo foi analisar a contribuição das IES do Brasil por meio dos PPG nominados em Ciências Ambientais, para a comunicação dos 17 ODS da Agenda 2030 da ONU.

Os objetivos específicos foi analisar o papel das IES e desses programas na promoção da sustentabilidade através da análise de páginas institucionais de cinco PPG em Ciências Ambientais representativos da diversidade de modelos de gestão universitária existentes no Brasil. Estes objetivos foram explanados no item **“Os PPG nominados em Ciências Ambientais no Brasil e os ODS”**; Avaliar a contribuição específica desses programas para a comunicação dos ODS junto a sociedade por meio de suas páginas institucionais; tendo este objetivo sido atingido no item **“Análise do papel das IES e dos PPG nominados em Ciências Ambientais na promoção da sustentabilidade”**; e buscar construir recomendações de melhorias para a comunicação junto à sociedade, por meio de páginas institucionais, dos PPG estudados, o que se buscou nos itens **“Análise do**

papel das IES e dos PPG em Ciências Ambientais na promoção da sustentabilidade”, “Destaque do caso mais emblemático” e “Recomendações para aumentar a contribuição das IES e dos PPGCA para o desenvolvimento sustentável no Brasil”.

Desse modo, a pesquisa contribuiu com a literatura, com a descrição da situação atual das IES no Brasil, com foco nos PPG nominados em Ciências Ambientais, no que tange a integração das dimensões de inovações sociais e desenvolvimento sustentável tendo como alvo a Agenda 2030 das Nações Unidas, além de elaborar, no item **“Avaliação da contribuição dos PPG nominados em Ciências Ambientais para cada um dos 17 ODS”** um mapa estratégico do modo como os programas de PPG brasileiros têm abordado este assunto e o estágio atual da promoção da sustentabilidade pelos PPG em Ciências Ambientais, por meio de suas páginas de internet.

Outra contribuição importante se deu na análise, no item **“Recomendações para aumentar a contribuição das IES e dos PPGCA para o desenvolvimento sustentável no Brasil”** da contribuição dos PPG em Ciências Ambientais para a comunicação de cada um dos 17 ODS, por meio da qual ficou evidenciado, que muito embora as IES provavelmente apresentem certo grau de comprometimento com os mesmos, apenas uma das IES pesquisadas apresenta menção explícita em sua página em relação a Agenda 2030, inclusive se deu destaque neste capítulo.

Além disso, não é possível identificar nas informações existentes nos documentos eletrônicos analisados (páginas dos PPGCA das IES analisadas) contribuições específicas de cada programa para cada um dos ODS de modo individual.

As limitações da pesquisa se deram em função da baixa quantidade de amostra evidenciada na revisão de literatura, o que reforça a importância de novas pesquisas nesse tema, bem como na limitação da amostra das páginas dos programas pesquisados que envolveu a análise de cinco páginas de PPG, podendo futuras pesquisas adotarem uma estratégia mais abrangente como, por exemplo, um levantamento incluindo todas as páginas de PPGCA credenciados junto a CAPES, ou também a análise de outras formas de promoção que possam estar sendo usadas como, por exemplo, perfis oficiais das instituições e programas nas redes sociais.

O método de busca dessas informações pode ter sido um limitador, pois são informações muito detalhadas para estarem dis-

poníveis no site das instituições, de modo que esse também pode ser considerado um viés da pesquisa.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos as contribuições de diversas instituições na conclusão bem-sucedida deste estudo. A pesquisa foi realizada pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável (Greens) em colaboração com o programa de pós-graduação em Administração da Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL) como parte do projeto Greens 10x10. Estendemos também nossa gratidão à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC), ao Instituto Ânima (AI), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio e assistência inestimáveis durante todo o processo de pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ADENLE, Y. A. et al. Assessing the relative importance of sustainability indicators for smart campuses: A case of higher education institutions in Nigeria. **Environmental and Sustainability Indicators**, v. 9, p. 100092, 2021.
- ALEIXO, A.; LEAL, S.; AZEITEIRO, U. M. Conceptualization of sustainable higher education institutions, roles, barriers, and challenges for sustainability: An exploratory study in Portugal. **Journal of Cleaner Production**, v. 172, p. 1664–1673, 2018.
- ALVARENGA, M. et al. Proposal for a model integrating sustainability and social innovation in higher education institutions. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, v. ahead-of-print, 2022.
- ANDREAZZI, M. A. et al. Contribuição dos projetos de iniciação científica na área de ciências ambientais para o desenvolvimento sustentável. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 14, n. 2, p. 152-164, 2019.

ANTHONY JNR, B. Green campus paradigms for sustainability attainment in higher education institutions—a comparative study. **Journal of Science and Technology Policy Management**, v. 12, n. 1, p. 117-148, 2021.

ÁVILA, L. V. et al. Barriers to innovation and sustainability at universities around the world. **Journal of Cleaner Production**, v. 164, p. 1268-1278, 2017.

BAUTISTA-PUIG, N.; SANZ-CASADO, E. Sustainability practices in Spanish higher education institutions: An overview of status and implementation. **Journal of Cleaner Production**, v. 295, p. 126320, 2021.

BERCHIN, I. I. et al. Sustainable campuses as living labs for sustainable development: an overview of a Brazilian Community University. **Universities as Living Labs for Sustainable Development: Supporting the Implementation of the Sustainable Development Goals**, p. 87-102, 2020.

BOARIN, P.; MARTINEZ-MOLINA, A. Integration of environmental sustainability considerations within architectural programmes in higher education: A review of teaching and implementation approaches. **Journal of Cleaner Production**, v. 342, p. 130989, 2022.

CORRÊA, M. R. J. et al. An analysis of the insertion of sustainability elements in undergraduate design courses offered by Brazilian higher education institutions: An exploratory study. **Journal of Cleaner Production**, v. 272, p. 122733, 2020.

COTTAFAVA, D. et al. Sustainable development goals research in higher education institutions: An interdisciplinarity assessment through an entropy-based indicator. **Journal of Business Research**, v. 151, p. 138-155, 2022.

SILVA JR, R. D.; ALVES, J. D. G.; LAPOLA, D. M. Doutorado em Ambiente e Sociedade da Unicamp e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. In: SAMPAIO, C. A. C.; PHILIPPI JR., A. **Impacto das Ciências Ambientais na Agenda 2030 da ONU**. Volume I. São Paulo: IEA/USP, 2021.

VEIGA, J. E. **Ciência ambiental**: primeiros mestrados. Annablume, 1998.

DABIJA, D. C.; CAMPIAN, V.; STANCA, L.; TIRON-TUDOR, A. Generating students' loyalty towards the sustainable university during the later COVID-19 pandemic. **International Journal of Sustainability in Higher Education**, Vol. ahead-of-print, 2023. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-11-2022-0372>

DAWODU, A. et al. Campus sustainability research: indicators and dimensions to consider for the design and assessment of a sustainable campus. **Heliyon**, v. 8, n. 12, p. e11864, 2022.

QUEIROZ, I. N. L. F.; SILVEIRA, I. M. M.; REGO, A. H. G.; MOREIRA, S. A. Educação e Etnociência: caminhos da agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 8, n. 2, p. 250-262, 2017.

FLEACĂ, E.; FLEACĂ, B.; MAIDUC, S. Aligning strategy with sustainable development goals (SDGs): Process scoping diagram for entrepreneurial higher education institutions (HEIs). **Sustainability**, v. 10, n. 4, p. 1032, 2018.

GOMEZ, T.; DERR, V. Landscapes as living laboratories for sustainable campus planning and stewardship: A scoping review of approaches and practices. **Landscape and Urban Planning**, v. 216, p. 104259, 2021.

HUERTAS, M. K. Z.; SEGURA, A. C. Propaganda na internet no Brasil: estratégias e estruturas de execução nas mensagens. In: **XXXII Encontro da ANPAD** – Rio de Janeiro 6 a 10 de setembro de 2008.

JILLANI, H.; CHAUDHRY, M. N.; ZAHID, H. Assessing sustainability cognizance in higher education institutions. **Current Research In Environmental Sustainability**, v. 4, p. 100190, 2022.

KLEIN, L. L.; ALVES, A. C.; ABREU, M. F.; FELTRIN, T. S. Lean management and sustainable practices in Higher Education Institutions of Brazil and Portugal: a cross country perspective. **Journal Of Cleaner Production**, v. 342, p. 130868, mar. 2022.

KILKIŞ, Ş. Comparative analyses of sustainable campuses as living laboratories for managing environmental quality. **Management of Environmental Quality: An International Journal**, v. 28, n. 5, p. 681-702, 2017.

LEAL FILHO, W. et al. Reinvigorating the sustainable development research agenda: the role of the sustainable development goals (SDG). **International Journal of Sustainable Development & World Ecology**, v. 25, n. 2, p. 131-142, 2018.

LEAL FILHO, W. et al. The role of green and Sustainability Offices in fostering sustainability efforts at higher education institutions. **Journal of Cleaner Production**, v. 232, p. 1394-1401, 2019.

LEAL FILHO, W. et al. Mapping sustainability initiatives in higher education institutions in Latin America. **Journal Of Cleaner Production**, v. 315, p. 128093, set. 2021a.

LEAL FILHO, W. et al. A framework for the implementation of the Sustainable Development Goals in university programmes. **Journal of Cleaner Production**, v. 299, p. 126915, 2021b.

LEAL FILHO, W.; SALVIA, A. L.; EUSTACHIO, J. H. P. P. An overview of the engagement of higher education institutions in the implementation of the UN Sustainable Development Goals. **Journal Of Cleaner Production**, v. 386, p. 135694, fev. 2023.

LONGORIA, L. C.; LÓPEZ-FORNIÉS, I.; SÁENZ, D. C.; SIERRA-PÉREZ, J. Promoting sustainable consumption in Higher Education Institutions through integrative co-creative processes involving relevant stakeholders. **Sustainable Production and Consumption**, v. 28, p. 445-458, out. 2021.

LOURENÇO, A. B. et al. O Ensino de Química e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: um estudo das produções do Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais. **Futuro do Pretérito na Celebração do Ano Internacional das Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável da UNESCO: Reflexões a partir do Ensino de Química, Educação Química, Sustentabilidade e a Semana de Arte Moderna no Brasil**, 2022.

MALHEIROS, T. F. et al. Desafios e aprendizados do Mestrado Profissional em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais. **Revista NUPEM**, v. 12, n. 27, p. 300-318, 2020.

MALUF, R. S.; BURLANDY, L.; CINTRÃO, R. P.; JOMALINIS, E.; CARVALHO, T. C. O.; TRIBALDOS, T. Sustainability, justice and equity in food systems: ideas and proposals in dispute in Brazil.

Environmental Innovation and Societal Transitions, v. 45, p. 183-199, dez. 2022.

MENDOZA, J. M. F.; GALLEGOSCHMID, A.; AZAPAGIC, A. A methodological framework for the implementation of circular economy thinking in higher education institutions: towards sustainable campus management. **Journal Of Cleaner Production**, v. 226, p. 831-844, jul. 2019.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. 2015. Disponível em: <https://sdgs.un.org/2030agenda> Acesso em: 9 ago. 2023.

PHILIPPI JR, A.; SOBRAL M. C.; FERNANDES, V.; SAMPAIO, C. A. C. Desenvolvimento sustentável, interdisciplinaridade e Ciências Ambientais. **Revista Brasileira de Pós-Graduação**, v. 10, n. 21, p. 509-533, 2013.

PIZZUTILLO, F.; VENEZIA, E. On the maturity of social responsibility and sustainability integration in higher education institutions: descriptive criteria and conceptual framework. **The International Journal of Management Education**, v. 19, n. 3, p. 100515, nov. 2021.

PRIYADARSHINI, P.; ABHILASH, P. C. Rethinking of higher education institutions as complex adaptive systems for enabling sustainability governance. **Journal of Cleaner Production**, v. 359, p. 132083, jul. 2022.

QAMMAR, N. W.; AFRIDI, Z. R.; QAMMAR, S. W. Statistical analysis of the university sustainability in the higher education institution a case study from the Khyber Pakhtunkhwa province in Pakistan. **Heliyon**, v. 9, n. 5, p. 16230, maio 2023.

RIBEIRO, J. M. P. et al. Green Campus Initiatives as sustainable development dissemination at higher education institutions: students' perceptions. **Journal of Cleaner Production**, v. 312, p. 127671, ago. 2021.

SALVIA, A. L. et al. Assessing research trends related to Sustainable Development Goals: Local and global issues. **Journal of Cleaner Production**, v. 208, p. 841-849, 2019.

SAMPAIO, C. A. C. et al. Contribuição da Pós-Graduação em Ciências Ambientais para a sustentabilidade: uma síntese. In:

MIRANDA, M. G. et al. (Orgs.). **Agenda 2030 da ONU: desafios e perspectivas**. Rio de Janeiro: Epitaya, 2021, v. 1, p. 14-17.

SAMPAIO, C. A. C. et al. Contribuição da pós-graduação brasileira em Ciências Ambientais na implementação da Agenda 2030. **Revista NUPEM**, v. 12, n. 27, p. 277-299, 2020.

SERAFINI, P. G.; MOURA, J. M.; ALMEIDA, M. R.; REZENDE, J. F. D. Sustainable Development Goals in Higher Education Institutions: a systematic literature review. **Journal of Cleaner Production**, v. 370, p. 133473, out. 2022.

VARGAS, V. R.; LAWTHOM, R.; PROWSE, A.; RANDLES, S.; TZOULAS, K. Implications of vertical policy integration for sustainable development implementation in higher education institutions. **Journal of Cleaner Production**, v. 235, p. 733-740, out. 2019.

WAAGE, J. et al. The Millennium Development Goals: a cross-sectoral analysis and principles for goal setting after 2015: Lancet and London International Development Centre Commission. **The lancet**, v. 376, n. 9745, p. 991-1023, 2010.

WANG, Y. The role of computer supported project-based learning in students' computational thinking and engagement in robotics courses. **Thinking Skills And Creativity**, v. 48, p. 101269, jun. 2023.



POSFÁCIO

Ao finalizar este Volume II do livro **Impacto das Ciências Ambientais na Agenda 2030 da ONU** tem-se a visão de que há um trabalho em curso, resultado de esforços multifacetados e multi-institucionais, que congregam um número significativo de docentes, representando os diversos programas de pós-graduação (PPG) da Área de Ciências Ambientais da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Este trabalho atende a uma demanda emergente, que culmina de um processo de amadurecimento da pós-graduação brasileira, que é a de lançar um olhar mais atento aos impactos dos programas na sociedade. Entende-se que esses impactos são reais e importantes para o país, mas necessitam ser continuamente avaliados, evidenciados e divulgados, como uma das interfaces de relevância das atividades da pós-graduação, que dá efetividade à formação de talentos e produção de conhecimento.

Nessa perspectiva, esta obra faz parte de um movimento contemporâneo da ciência, que é responder, mais diretamente, às demandas da sociedade. Por isso, busca também atender a necessidade de registrar, avaliar e dar visibilidade aos impactos que a ciência produz na sociedade. O exercício realizado por diversos PPG da Área de Ciências Ambientais, por meio da criação de *clusters* temáticos, materializou um conjunto de atividades em torno do ensino,

pesquisa e extensão que possibilita planejar e ordenar esforços que promovam benefícios para a sociedade à luz dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Como reconhecimento dos resultados desta obra que promoveu o diálogo com a comunidade, a Coordenação de Área de Ciências Ambientais certamente os considerará como subsídios ao próximo ciclo de avaliação da CAPES.

Essa disposição se deve à visão da Área de que a pós-graduação seja promotora do bem comum. Fica cada vez mais evidente que a Área lida com perturbações estruturais do mundo físico e social, incluídas desigualdades sociais, mudanças climáticas, diferentes interesses postos nos processos de desenvolvimento e seus impactos sociais, ambientais e econômicos. Em função disso, constitui-se como campo de conhecimento que demanda múltiplas disciplinas e experiências, transitando entre ciências básicas e aplicadas e englobando as ciências da vida, as ciências exatas e as humanidades. Nestes termos, ela se apresenta como uma ciência cidadã, em torno de questões complexas diversas em constante diálogo com a sociedade, considerando seus diversos âmbitos e atores.

O amadurecimento resultante dos trabalhos realizados coletivamente pelos PPG oferece um exemplo disso e, ao mesmo tempo, oportunidades significativas ao processo de desenvolvimento e consolidação sucessiva da Área de Ciências Ambientais, beneficiando não só as Instituições de Ensino Superior responsáveis por esses programas, como principalmente toda a sociedade.

Carlos Alberto Cioce Sampaio
Valdir Fernandes
Kátia Viana Cavalcanti

Coordenação da Área de Ciências Ambientais



DOS EDITORES

Arlindo Philippi Junior

Engenheiro Civil (UFSC), Mestre em Saúde Ambiental e Doutor em Saúde Pública (USP), Pós-Doutorado em Estudos Urbanos e Regionais (MIT/EUA) e Livre Docência em Política e Gestão Ambiental (USP). É Professor Titular da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. Membro titular do Conselho Deliberativo do Interdisciplinarity Investigation Center on Climate Change (INCLINE) da USP. Atua no Instituto de Estudos Avançados da USP, na Coordenação Institucional do Centro de Síntese USP Cidades Globais. Na CAPES, foi Membro do Conselho Superior, Coordenador das Áreas Interdisciplinar e de Ciências Ambientais, membro titular do Conselho Técnico Científico de Ensino Superior e Diretor de Avaliação.

Carlos Alberto Cioce Sampaio

Administrador (PUCSP), Mestre e Doutor em Planejamento e Gestão Organizacional para o Desenvolvimento Sustentável (UFSC) com estágio sanduíche em Economia Social/EHESS (França). Pós-doutorado em Ecosocioeconomia (UACH, Chile), Cooperativismo Corporativo (UMondragón, Espanha) e Ciências Ambientais (WSU, EUA). É professor dos PPG em Desenvolvimento Regional (FURB) e em Engenharia Civil (USJT). Colabora junto ao PPG em Ambiente, Saúde e Sustentabilidade (USP) e em Recursos Naturais (UFMS). Professor visitante do Instituto de Estudos Avançados (USP) e em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente (UniEvangélica). Sócio fundador da Fundación Manfred Max-Neef (Chile). Coordenador (2016-2018, 2023-atual) e Adjunto (2012-2016) da Área de Ciências Ambientais (CAPES).

Maria do Carmo Martins Sobral

Engenheira civil (UFPE), Mestre em Engenharia Civil -Recursos Hídricos (University of Waterloo, Canadá), Doutora e Pós-Doutorado em Planejamento Ambiental (Universidade Técnica de Berlin, Alemanha; Pós-doutorado em Recursos Hídricos (Instituto de Educação para Água -IHE, Unesco, Holanda). Professora titular do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental (UFPE). Membro titular das Academias Nacional e Estadual de Engenharia. Vice-presidente da Academia Pernambucana de Ciências. Membro do Conselho Administrativo do Operador Nacional de Energia (ONS). Atua como pesquisadora colaboradora no Instituto de Estudos Avançados-IEA (USP). Na CAPES, foi Presidente da Comissão de Meio Ambiente e Agrárias da Área Interdisciplinar, Coordenadora da Área de Ciências Ambientais e Coordenadora Geral de Projetos da Diretoria de Relações Internacionais.

DAS EDITORAS EXECUTIVAS

Amanda Silveira Carbone

Bióloga (UMESP), Mestre e Doutora em Ciências, na linha de pesquisa Saúde, Modos de Vida e Sustentabilidade (FSP/USP). Pós-doutorado em Soluções baseadas na Natureza pelo Centro de Síntese USP Cidades Globais (IEA/USP). Pesquisadora do grupo de pesquisa “Impacto de Programas de Pós-Graduação na Sociedade” e do Núcleo de Apoio à Pesquisa em Mudanças Climáticas (INCLINE). Consultora e coordenadora de projetos na área socioambiental junto ao Instituto SIADES desde 2013 e Instrutora certificada pela Global Reporting Initiative (GRI).

Roberta Giraldi Romano

Engenheira Ambiental (PUCPR), Doutora e Mestre em Meio Ambiente e Desenvolvimento (UFPR). Pós-doutorado no Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana, Linha de Políticas Públicas (PUCPR), e pós-doutorado no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional (FURB). É pesquisadora da Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais – PROFCIAMB/UFPR e dos grupos “Núcleo de Ecosocioeconomia (NEcos)” e “Impacto de Programas de Pós-Graduação na Sociedade”.



DOS AUTORES

Admilson Írio Ribeiro

Graduado em Engenharia Agrícola (UFLA), Doutor em Engenharia Agrícola (UNICAMP), professor do PPG em Ciências Ambientais da UNESP.

Alba Regina Azevedo Arana

Graduada em Geografia (UNESP), Doutora em Geografia (Geografia Humana) (USP), professora do PPG em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional da UNOESTE.

Aline Maria Meiguins de Lima

Geóloga (UFPA), Doutora em Desenvolvimento Socioambiental pelo Núcleo de Altos Estudos Amazônicos (UFPA), professora do PPG em Gestão de Riscos e Desastres Naturais na Amazônia da UFPA.

Amanda Silveira Carbone

Bióloga (UMESP), Mestre e Doutora em Ciências (FSP/USP). Pós-doutorado em Soluções baseadas na Natureza pelo Centro de Síntese USP Cidades Globais (IEA/USP).

Ana Cristina Petry

Graduada em Ciências Biológicas (Unisinos), Doutora em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais (UEM), professora do PPG em Ciências Ambientais e Conservação da UFRJ.

Ana Paula Bortoleto

Graduada em Engenharia civil (UNICAMP), Doutora em Engenharia Urbana e Ambiental (Universidade de Tóquio), professora do PPG em Ambiente e Sociedade da UNICAMP.

Ana Paula Milla dos Santos Senhuk

Graduada em Ciências Biológicas (UFU), Doutora em Ciências (USP), professora do PPG em Ciência e Tecnologia Ambiental da UFTM.

Andrea Carla Dalmolin

Graduada em Ciências Biológicas (UFMT), Doutora em Física Ambiental (UFMT), professora do PPG em Biossistemas da UFSB.

Arlindo Philippi Junior

Engenheiro Civil (UFSC), Doutor em Saúde Pública (USP). É Professor dos PPG Ambiente, Saúde e Sustentabilidade; Saúde Global e Sustentabilidade; e Saúde Pública da Faculdade de Saúde Pública (USP).

Áurea Regina Alves Ignácio

Graduada em Ciências Biológicas (UFMT), Doutora em Ciências Biológicas (biofísica) (UFRJ), professora do PPG em Ciências Ambientais da UNEMAT.

Carla Simone Seibert

Graduada em Ciências Biológicas (UNITINS), Doutora em Ciências (Fisiologia Geral) (USP), professora do PPG em Ciências do Ambiente da UFT.

Carlos Alberto Cioce Sampaio

Administrador (PUCSP), Mestre e Doutor em Planejamento e Gestão Organizacional para o Desenvolvimento Sustentável (UFSC). É professor dos PPG em Desenvolvimento Regional (FURB) e em Engenharia Civil (USJT).

Carlos Eduardo S. C. P. da Cunha

Graduado em Engenharia Civil (UVA), Doutor em Engenharia Ambiental (UERJ), professor do PPG em Ciências do Meio Ambiente da UVA.

Carlos Rodrigues Pereira

Graduado em Agronomia (UFV), Doutor em Engenharia Agrícola (UFV), professor do PPG em Engenharia de Biossistemas da UFF.

Carlyle Torres Bezerra de Menezes

Graduado em Engenharia de Minas (UFPE), Doutor em Engenharia Mineral (USP), professor do PPG em Ciências Ambientais da UNESC.

Cibele Soares Pontes

Graduada em Aquicultura (UFRN), Doutora em Psicobiologia (UFRN), professora do PPG em Desenvolvimento e Meio Ambiente da UFRN.

Cíntia Mara Ribas de Oliveira

Graduada em Letras Português-Inglês, Doutora em Ciências (UFPR), professora do PPG em Gestão Ambiental da UP.

Clarissa Bueno Wandscheer

Graduação em Direito (PUCPR), Doutora em Direito Econômico e Socioambiental (PUCPR), professora do PPG em Gestão Ambiental da UP.

Claudia Guimarães Camargo Campos

Graduada em Meteorologia (UFPEL), Doutora em Meteorologia (INPE), professora do PPG em Ciências Ambientais da UDESC.

Cláudia Terezinha Kniess

Graduada em Química (UFSC), Formação Pedagógica para Formadores da Educação (UNISUL) e em Administração (UNISUL), Doutora em Engenharia de Materiais (UFSC), professora da UNIFESP e da USJT.

Cristiane Gomes Barreto

Graduada em Ciências Biológicas (UnB), Doutora em Desenvolvimento Sustentável (UnB), professora do PPG em Desenvolvimento Sustentável da UnB.

Daniela Müller de Quevedo

Graduada em Matemática (UFSM), Doutora em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental (UFRGS), professora do PPG em Qualidade Ambiental da Universidade Feevale.

Denilson de Oliveira Guilherme

Graduado em Engenharia Agrônômica (UFMG), Doutor em Produção Vegetal (UENF), professor do PPG em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária da UCDB.

Diomar Augusto de Quadros

Graduado em Nutrição (FIE), Doutor em Alimentos e Nutrição (UNICAMP), professor do PPG em Desenvolvimento Territorial Sustentável da UFPR.

Eduardo Périco

Graduado em Ciências Biológicas (UFRGS), Doutor em Ecologia (USP), professor do PPG em Ambiente e Desenvolvimento da UNIVATES.

Eliane Guaraldo

Graduada em Arquitetura e Urbanismo (USP), Doutorado em Arquitetura e Urbanismo (USP), professora do PPG em Recursos Naturais da UFMS.

Elís Regina de Moraes

Graduada em Agronomia (ESAM), Doutora em Recursos Naturais (UFMG), professora do PPG em Ambiente, Tecnologia e Sociedade da UFRSA.

Fabian Sá

Bacharel em Oceanologia (FURG), Doutor em Geoquímica Ambiental (UFF), professor do PPG em Oceanografia Ambiental da UFES.

Fábio de Oliveira Matos

Graduado em Geografia (UFC), Doutor em Geografia (UFC), professor do PPG em Ciências Marinhas Tropicais da UFC.

Fabricio Moreira Sobreira

Graduado em Engenharia Agrônômica (UFES), Doutor em Fitotecnia (UFV), professor do PPG em Tecnologia e Ambiente do IFC.

Fausto Miziara

Graduado em Sociologia (UnB), Doutor em Sociologia (UnB), professor do PPG em Ciências Ambientais da UFG.

Felipe Fernandez

Graduado em Relações Internacionais (UNISUL), Mestre em Administração (UNISUL).

Frederico Yuri Hanai

Graduado em Engenharia Mecânica (USP), Doutor em Ciências da Engenharia Ambiental (USP), professor do PPG em Ciências Ambientais da UFSCar.

Gabriela Azevedo Couto

Graduada em Ciências Biológicas (USP), Doutora em Ciência do Sistema Terrestre (INPE).

Gérsica Moraes Nogueira da Silva

Graduada em Ciências Biológicas (UFRPE) e em Tecnologia em Gestão Ambiental (IFPE), Doutora em Engenharia Civil (UFPE), Pós-Doutora pelo Centro de Síntese USP Cidades Globais (IEA/USP).

Gesinaldo Ataíde Cândido

Graduado em Administração (UFPB), Doutor em Engenharia de Produção (UFSC), professor do PPG em Desenvolvimento e Meio Ambiente da UFRN e do PPG em Administração da UFPB.

Gilmar Clemente Silva

Graduado em Química (UNESP), Doutor em Físico-Química (UNESP), professor do PPG em Tecnologia Ambiental da UFF.

Gilmar Wanzeller Siqueira

Graduado em Química Industrial (UFPA), Doutor em Ciências Naturais (USP), professor do PPG em Ciências e Meio Ambiente e Gestão de Risco e Desastres na Amazônia da UFPA.

Giovana Galvão Tavares

Graduada em Geografia (UFG), Doutora em Ciências (UNICAMP), professora do PPG em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente da UniEvangélica.

Gustavo Felipe Balué Arcoverde

Geógrafo (UnB), Doutor em Sensoriamento Remoto (INPE), pesquisador do PPG em Ciências do Sistema Terrestre do INPE.

Ibraim Fantin da Cruz

Graduado em Ciências Biológicas (UFMT), Doutor em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental (UFRGS), professor do PPG em Recursos Hídricos da UFMT.

Inajá Francisco de Sousa

Graduado em Meteorologia (UFPB), Doutor em Recursos Naturais (UFMG), professor do PPG em Desenvolvimento e Meio Ambiente da UFS.

Isabel Jurema Grimm

Graduada em Turismo (UNIOESTE) e em Geografia (UNINTER), Doutora em Meio Ambiente e Desenvolvimento (UFPR), professora do PPG em Governança e Sustentabilidade do ISAE.

Jader Lugon Junior

Graduado em Engenharia Mecânica (UFF), Doutor em Modelagem Computacional (UERJ), professor do PPG em Modelagem e Tecnologia para Meio Ambiente aplicadas em Recursos Hídricos do IFFluminense.

Jefferson Nascimento de Oliveira

Engenheiro Civil (UFAL), Doutor em Engenharia Hidráulica e Saneamento (USP), professor do PPG Rede Nacional em Gestão e Regulação de Recursos Hídricos da UNESP.

Jesse Marques da Silva Junior Pavão

Graduado em Agronomia (UFAL), Doutor em Agronomia/Fisiologia Vegetal (UFPA), professor do PPG em Análise de Sistemas Ambientais do Centro Universitário CESMAC.

João Carlos Nabout

Graduado em Ciências Biológicas (PUC-Goiás), Doutor em Ciências Ambientais (UEG) professor do PPG em Recursos Naturais do Cerrado da UEG.

Joel Dias da Silva

Graduado em Engenharia Sanitária e Ambiental (UFMT), Doutor em Engenharia Ambiental (UFSC), professor do PPG em Engenharia Ambiental da FURB.

Jomar Gomes Jardim

Graduada em Ciências Biológicas (UESC), Doutor em Botânica (UEFS), professor do PPG em Biosistemas da UFSB.

José Arnaldo Frutuoso Roveda

Graduado em Matemática (UNESP), Doutor em Matemática (UnB), professor do PPG em Ciências Ambientais da UNESP.

José Baltazar S. Osório de Andrade Guerra

Graduado em Economia (UAL, Portugal), Doutor em Ciência Política e Relações Internacionais (UN.SOPHIA, Bulgária), professor do PPG em Ciências Ambientais da UNISUL.

José Carmino Gomes Junior

Graduado em Matemática (UNIFEC), Doutor em Informática e Gestão do Conhecimento (UNINOVE), professor da USJT.

José Luiz de Andrade Franco

Graduado em História (UnB), Doutor em História (UnB), professor do PPG em Desenvolvimento Sustentável da UnB.

Joselisa Maria Chaves

Graduada em Geologia (UFBA), Doutora em Geologia (UnB), professora do PPG Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais e do PPG em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente na UEFS.

Julia Clarinda Paiva Cohen

Meteorologista (UFPA), Doutora em Ciências Atmosféricas (USP), professora do PPG em Ciências Ambientais da UFPA.

Juliano César Marangoni

Graduado em Oceanologia (FURG), Doutora em Oceanografia Biológica (FURG), professor do PPG em Ambientometria da FURG.

Katyuscia Veloso Leão

Graduada em Química (UFU), Doutora em Química Orgânica (UFSCar), professora do PPG em Ciências Ambientais da UFOB.

Kellen Lagares Ferreira Silva

Graduada em Ciências Biológicas (UFV), Doutora em Botânica (UFV), professora do PPG em Ciências do Ambiente da UFT.

Laura De Simone Borma

Graduada em Engenharia Civil (UFOP), Doutora em Engenharia Civil (UFRJ), professora do PPG em Ciência do Sistema Terrestre do INPE.

Leandro Bezerra de Lima

Graduado em Química Industrial (UFC), Doutor em Química (UFC), professor do PPG em Ciências Naturais da UERN.

Leila Dal Moro

Graduada em Gestão Pública pela Faculdade Meridional, Doutora em Engenharia Civil e Ambiental (UPF), professora do PPG em Administração da Atitus Educação.

Leonardo Biral dos Santos

Graduado em Ciências Biológicas (UNESP), Doutor em Botânica (UNESP), professor do PPG em Recursos Naturais e Sustentabilidade da UTFPR.

Liliane C. S. Alcântara

Graduada em Administração (SETREM), Doutora em Desenvolvimento Regional (FURB), professora do PPG em Ciências Ambientais da UNEMAT.

Liz Girardi Muller

Graduada em Farmácia (UFSM), Doutora em Ciências Farmacêuticas (UFRGS), professora do PPG em Ciências Ambientais da Unochapecó.

Lucia Helena Gomes Coelho

Graduada em Química (USP), Doutorado em Química Analítica (USP), professora do PPG em Ciência e Tecnologia Ambiental da UFABC.

Lucimar Pinheiro Rosseto

Graduada em Farmácia Industrial (UEM), Doutora em Ciências (Biocatálise) (UNICAMP), professora do PPG em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente da UniEvangélica.

Luís Otávio Bau Macedo

Graduado em Ciências Econômicas (ITE), Doutor em Economia Aplicada (USP), professor do PPG em Gestão e Tecnologia Ambiental da UFMT.

Luiz Felipe Silva

Graduado em Engenharia mecânica (UMC), Doutor em Saúde Pública (USP), coordenador do PPG em Meio Ambiente e Recursos Hídricos da UNIFEI.

Maiara de Souza Melo

Graduada em Tecnologia em Gestão Ambiental (IFPE), Doutora em Engenharia Civil (UFPE), professora do IFPB.

Márcia Aparecida Andreazzi

Graduada em Zootecnia (UEM), Doutora em Produção Animal (UEM), professora do PPG em Tecnologias Limpas da UniCesumar.

Marcelo dos Santos Targa

Graduado em Engenharia Agrônoma (UNITAU), Doutor em Agronomia (USP), professor do PPG em Ciências Ambientais da UNITAU.

Marcelo Rollnic

Graduado em Ciências Biológicas (UNICAP), Doutor em Oceanografia (UFPE), professor do PPG em Oceanografia da UFPA.

Marcos Antonio dos Santos Fernandez

Graduado em Oceanografia (UERJ), Doutor em Química (PUC-Rio), professor do PPG em Oceanografia da UERJ.

Marcus Polette

Graduado em Geografia (FURG) e em Oceanografia (FURG), Doutor em Ecologia e Recursos Naturais (UFSCAR), professor do PPG em Ciência e Tecnologia Ambiental da UNIVALI.

Margareth Maria de Carvalho Queiroz

Graduada em Ciências Biológicas (UFRRJ), Doutora em Ciências Veterinárias (UFRRJ), professora do PPG em Ciências Ambientais da UniVassouras.

Maria de Fátima Ximenes

Graduada em Ciências Biológicas (UFRN), Doutora em Ciências Biológicas (INPA), professora do PPG em Desenvolvimento e Meio Ambiente da UFRN.

Maria do Carmo Martins Sobral

Engenheira civil (UFPE), Doutora em Saneamento Ambiental (Universidade Técnica de Berlim, Alemanha). Professora dos PPG em Engenharia Civil (UFPE), Desenvolvimento e Meio Ambiente (Rede PRODEMA) e Mestrado Profissional em Rede Nacional em Gestão e Regulação das Águas (ProfÁgua/UFPE).

Mario Sergio Michaliszyn

Graduado em Ciências Sociais (PUCPR), Doutor em Ciências Sociais (PUCSP), professor do PPG em Gestão Ambiental da UP.

Marise Barreiros Horta

Graduada em Ciências Biológicas (PUC-MG), Doutora em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre (UFMG).

Marjorie Csekö Nolasco

Graduada em Geologia (UFBA), Doutora em Geociências (UFRGS), professora do PPG em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente da UEFS.

Maurício Mussi Molisani

Graduado em Ciências Biológicas (UENF), Doutorado em Geociências (UFF), professor do PPG em Ambiente, sociedade e desenvolvimento da UFRJ.

Neli Teresinha Galarce Machado

Graduada em História (UFSM), Doutora Arqueologia, professora do PPG Ambiente e Desenvolvimento da UNIVATES.

Nyamien Yahaut Sébastien

Graduado em Engenharia de Pesca (UFC), Doutor em Ciências da Engenharia Ambiental (USP), professor do PPG em Ciências Ambientais da UNIOESTE.

Oscar Mitsuo Yamashita

Graduado em Agronomia (UEL), Doutor em Agricultura Tropical (UFMT), professor do PPG em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos da UNEMAT.

Patrícia Bilotta

Doutora em Engenharia Hidráulica e Saneamento (USP), professora do PPG em Desenvolvimento Local da UNISUAM.

Patrícia Maria Dusek

Graduada em Direito (UCAM), Doutora em Direito (UGF), professora do PPG em Desenvolvimento Local da UNISUAM.

Paulo Antonio de Almeida Sinisgalli

Graduado em Engenharia Civil e Sanitária (IMT), Doutor em Economia Aplicada (UNICAMP), professor do PPG em Ciência Ambiental da USP.

Paulo Fortes Neto

Graduado em Agronomia (UNITAU), Doutor em Agronomia (USP), professor do PPG em Ciências Ambientais da UNITAU.

Rafael Loverde

Graduado em Engenharia Agrícola e Ambiental (UFMT), mestrando em Gestão e Tecnologia Ambiental pela UFMT.

Rafael Metri

Graduado em Ciências Biológicas (UFPR), Doutor em Zoologia (UFPR), professor do PPG em Ambientes Litorâneos e Insulares (UNESPAR).

Regina Lúcia Félix de Aguiar Lima

Graduada em Ciências Biológicas (UFPI), Doutora em Tecnologias Energéticas Nucleares (UFPE), professora do PPG em Ciência e tecnologia ambiental (UPE).

Renata Ruaro

Graduada em Gestão Ambiental (UTFPR) e Ciências Biológicas (UNOPAR), Doutora em Ecologia de Ambientes Aquáticos Continentais (UEM), professora do PPG em Ciência e Tecnologia Ambiental da UTFPR.

Roberta Giraldi Romano

Engenheira Ambiental (PUCPR), Doutora e Mestre em Meio Ambiente e Desenvolvimento (UFPR). Pós-doutorado no PPG em Gestão Urbana (PUCPR), e no PPG em Desenvolvimento Regional (FURB).

Robson dos Santos

Graduado em Química Industrial (UNISUL) e em Ciências Biológicas (UNESC), Doutor em Engenharia Mineral (USP), professor do PPG em Ciências Ambientais da UNESC.

Rodrigo Affonso Albuquerque Nobrega

Graduado em Engenharia Cartográfica (UNESP), Doutor em Engenharia de Transportes (USP e Mississippi State University), professor do PPG em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais da UFMG.

Rodrigo Nogueira de Vasconcelos

Graduado em Ciências Biológicas (UCSAL), Doutor em Ecologia (UFBA), professor do PPG em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente da UEFS.

Rosa Maria Formiga Johnsson

Graduada em Engenharia Civil (UFG), Doutora em Ciências e Técnicas Ambientais (Université de Paris-Est Créteil), professora do PPG em Meio Ambiente da UERJ.

Rosemary Matias

Graduada em Química (UFMS), Doutora em Química (UEM), professora do PPG em Meio Ambiente e Desenvolvimento Regional da UNIDERP.

Sheyla Varela Lucena

Graduada em Ciências Biológicas (UFRN), Doutora em Ciências Biológicas (UNIFESP), professora do PPG em Uso Sustentável de Recursos Naturais do IFRN.

Sônia Maria Carvalho Ribeiro

Graduada em Engenharia Florestal (UTAD), Doutora em Ciências do Ambiente (University of East Anglia), professora do PPG em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais da UFMG.

Sonia Regina Paulino

Graduada em Ciências Econômicas (UNESP), Doutora em Ciências Econômicas pela Université des Sciences Sociales de Toulouse, professora do PPG em Sustentabilidade da USP.

Tania Pereira Christopoulos

Graduação em Administração Pública (FGV), Doutora em Administração de Empresas (FGV), professora do PPG em Sustentabilidade da USP.

Valdir Fernandes

Graduado em Ciências Sociais (UFSC), Doutor em Engenharia Ambiental (UFSC), professor do PPG em Tecnologia e Sociedade e; Sustentabilidade Ambiental Urbana da UTFPR.

Valeska Cristina Barbosa

Graduada em Ciências Econômicas (UUV), Doutora em Desenvolvimento Regional (FURB), economista na Universidade Federal do Amazonas (UFAM).

Vânia Galindo Massabni

Graduada em Ciências Biológicas (UNESP), Doutora em Educação Escolar (UNESP), professora do PPG em Ecologia Aplicada da ESALQ-USP.

Viviane Souza do Amaral

Graduada em Ciências Biológicas (UFRGS), Doutora em Genética e Biologia Molecular (UFRGS), professora PPG em Desenvolvimento e Meio Ambiente/PRODEMA (UFRN).

Washington de Jesus S. da Franca Rocha

Graduado em Geologia (UFBA), Doutor em Geologia (UFBA), professor do PPG em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente da UEFS.

Wellington Hannibal Lopes

Graduado em Biologia (UFMS), Doutor em Ecologia e Conservação (UFMS), professor do PPG em Ambiente e Sociedade da UEG.

Willian de Moura Aguiar

Graduado em Biologia (FAFIA), Doutor em Ecologia e Recursos Naturais (UENF), professor do PPG em Modelagem em Ciências da Terra e do Ambiente da UEFS.

Wilkinson Lopes Lázaro

Graduado em Ciências Biológicas (UNEMAT), Doutor em Ecologia (UFRJ), professor do PPG em Ciências Ambientais da UNEMAT.

Impacto das Ciências Ambientais na Agenda 2030 da ONU

VOLUME II

Clusters temáticos

Este livro representa os esforços que os programas de pós-graduação (PPG) em Ciências Ambientais vêm desenvolvendo para materializar e avaliar o processo de implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da ONU.

A estruturação de *clusters* temáticos agregou PPG de diversas regiões do país, alocados em diferentes biomas, categorias e estágios diferenciados de formação acadêmica *Stricto Sensu*.

Os resultados registrados no contexto deste livro revelam a riqueza das diversas atividades de ensino, pesquisa e extensão que vêm sendo realizadas e apresentam perspectivas e estratégias futuras de ação conjuntas para consolidação da Área de Ciências Ambientais na vanguarda da promoção da sustentabilidade.

ISBN: 978-65-87773-53-7

CDL



9 786587 773537