EDITORA
OMNIS SCIENTIA

ANAIS DO

II CONGRESSO NORTE-NORDESTE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

(ON-LINE)

RESUMOS SIMPLES E EXPANDIDOS

EDITORA
OMNIS SCIENTIA

ANAIS DO
II CONGRESSO NORTE-NORDESTE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
(ON-LINE)

RESUMOS SIMPLES E EXPANDIDOS

Editora Omnis Scientia

ANAIS DO II CONGRESSO NORTE-NORDESTE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS (ON-LINE)

RESUMO SIMPLES E EXPANDIDO

Volume 1

1ª Edição

TRIUNFO - PE

2022

COORDENADORA CIENTÍFICA

Thialla Larangeira Amorim

COORDENADOR DE PUBLICAÇÃO

Daniel Luís Viana Cruz

COORDENADORA DO EVENTO

Andréa Telino Gomes

ORGANIZADORES

Academics - Eventos acadêmicos online

Andréa Telino Gomes

Thialla Larangeira Amorim

PALESTRANTES

Cibelle Christine Brito Ferreira

Clauber Rosanova

Euclides Pereira e Silva

Flávio José Vieira de Oliveira

George do Nascimento Araújo Júnior

José Raliuson Inácio Silva

Maiza Araújo Cordão

Marcele Leal Nörnberg

Maria Carolina de Almeida

Samiris Côcco Teixeira

Tais Aragão Ishizawa

AVALIADORES

Gabriel Italo Novaes da Silva

Guilherme Almussa Leite Torres

Jamiles Carvalho Gonçalves de Souza

Lana Raissa Barros Alves Cordeiro

Lucas Henrique Maciel

Tiago Lima do Nascimento

CONSELHO EDITORIAL

Dr. Cássio Brancaleone

Dr. Marcelo Luiz Bezerra da Silva

Dra. Pauliana Valéria Machado Galvão

Dr. Plínio Pereira Gomes Júnior

Dr. Walter Santos Evangelista Júnior

Dr. Wendel José Teles Pontes

EDITORES DE ÁREA - CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Dr. Álefe Lopes Viana

Dr. Luis de Souza Freitas

Dra. Marcia Helena Niza Ramalho Sobral

Dr. Walter Santos Evangelista Júnior

IMAGEM DE CAPA

Freepik

EDIÇÃO DE ARTE

Vileide Vitória Larangeira Amorim

REVISÃO

Os autores

Este trabalho está licenciado com uma Licença Creative Commons – Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional.

O conteúdo abordado nos artigos, seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Lumos Assessoria Editorial
Bibliotecária: Priscila Pena Machado CRB-7/6971

C755 Congresso Norte-Nordeste de Ciências Agrárias (2. : 2022 : online).
Anais do II Congresso Norte-Nordeste de Ciências Agrárias (online) : resumos simples e expandido : volume 1 [recurso eletrônico] / organizadores Academics, Andréa Telino Gomes e Thialla Larangeira Amorim. — 1. ed. — Triunfo : Omnis Scientia, 2022.
Dados eletrônicos (pdf).

"Evento realizado nos dias 13 e 14 de agosto de 2022, online)."
ISBN 978-65-5854-823-2
DOI: 10.47094/978-65-5854-823-2

1. Ciências Agrárias. 2. Agricultura - Biotecnologia. 3. Gestão ambiental. 4. Agricultura orgânica. 5. Inovações agrícolas. 6. Agroindústria - Inovações tecnológicas. I. Academics - Eventos acadêmicos online. II. Gomes, Andréa Telino. III. Amorim, Thialla Larangeira. IV. Título.
CDD22: 660.6

Editora Omnis Scientia

Triunfo – Pernambuco – Brasil

Telefone: +55 (87) 99656-3565

editoraomnisscientia.com.br

contato@editoraomnisscientia.com.br

EDITORIAL II CONNECA

Após o boom de uma pandemia e na iminência de uma guerra que tende a se alastrar, que afetam na produção e distribuição mundial de alimentos, é de suma importância discutirmos a produção de alimentos, sem abrir mão da sustentabilidade e garantindo segurança alimentar para uma população cada dia maior.

O II CONGRESSO NORTE-NORDESTE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS (ON-LINE) - II CONNECA, ocorreu nos dias 13 e 14 de agosto de 2022, os convidados ministraram palestras nas mais diversas áreas das Ciências Agrárias.

O II CONNECA proporcionou aos participantes certificado de 20 horas, certificado de apresentação dos resumos aprovados e certificado de atividade(palestra) assistida. Os três melhores trabalhos de cada modalidade receberam certificado de menção honrosa.

Os títulos dos resumos que receberam menção honrosa por ordem de submissão foram:

Resumo Simples

507503 - CARBONO DA BIOMASSA MICROBIANA EM SOLO ADUBADO COM CAMA DE COMPOST BARN NO CULTIVO DA AVEIA PRETA

521969 - SISTEMAS DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEIS: AGRICULTURA ORGÂNICA

523929 - PROSPECÇÃO DE MICRORGANISMOS PROTEOLÍTICOS EM LEITE EM PÓ DESNATADO

Resumo Expandido

521369 - CAPACIDADE DE USO DA TERRA DO MUNICÍPIO DE TOCANTINS, MINAS GERAIS

522963 - APLICAÇÕES DE REVESTIMENTOS COMESTÍVEIS NA CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DA UVA (Vitis vinifera L.)

523914 - FUNGOS ENDOFÍTICOS ASSOCIADOS AO FRUTO E PSEUDOFRUTO DO CAJUÍ (Anacardium humile St. Hill) EXIBEM POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE CELULASE

O II CONNECA agradece imensamente a todos os participantes, palestrantes, avaliadores e organizadores por fazerem parte desse evento, proporcionando uma troca e construção de conhecimento.

SUMÁRIO - RESUMOS SIMPLES

BIOTECNOLOGIA

PROSPECÇÃO DE MICRORGANISMOS PROTEOLÍTICOS EM LEITE EM PÓ DESNATADO.....17

GESTÃO AMBIENTAL

PLANTIO DIRETO: UMA PRÁTICA SUSTENTÁVEL.....18

COBERTURA VEGETAL: USO DA PALHADA NA AGRICULTURA.....19

SISTEMAS DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEIS: AGRICULTURA ORGÂNICA.....20

REFLEXÕES GEOPOÉTICAS PARA A CIÊNCIA CIDADÃ EM AMBIENTES RURAIS: EXPERIÊNCIAS EM PESQUISA DE CAMPO.....21

OUTROS

CARBONO DA BIOMASSA MICROBIANA EM SOLO ADUBADO COM CAMA DE COMPOST BARN NO CULTIVO DA AVEIA PRETA.....22

LETALIDADE DA ESPÉCIE *Eisenia andrei* EM LATOSSOLO VERMELHO ADUBADO COM CAMA DE COMPOST BARN.....23

XANTHOMONAS CAMPESTRIS PV. CAMPESTRIS: UMA REVISÃO.....24

OCORRÊNCIA DE Physalis angulata L. REGISTRADA NO BANCO DE DADOS GLOBAL BIODIVERSITY INFORMATION FACILITY.....25

GERMINAÇÃO DE *Myrciaria dubia (Camu-camu)* ORIUNDA DO TRATO DIGESTIVO DE *Auchenipterichthys longimanus*, NA FLORESTA DE IGAPÓ DA RDS DO TUPÉ-AM.....26

DIVERSIDADE DE PEIXES ASSOCIADAS ÀS MARGENS DE LAGOS NO RIO QUIUINI, BARCELOS, AMAZONAS, BRASIL.....27

PRAGAS E DOENÇAS NA LAVOURA DE SOJA E MILHO.....28

SEGURANÇA ALIMENTAR, NUTRIÇÃO E SAÚDE

FISIOLOGIA SENSORIAL E AS ALTERAÇÕES NO OLFATO E NO PALADAR DECORRENTES DA COVID-19.....29

INFLUÊNCIA DAS CARACTERÍSTICAS NÃO SENSORIAIS NA ACEITAÇÃO SENSORIAL DE ALIMENTOS E BEBIDAS.....30

FRAUDES EM ALIMENTOS.....31

PRODUÇÃO DE ALIMENTOS PARA A SEGURANÇA ALIMENTAR.....32

TECNOLOGIA E PRODUÇÃO

INTERFERÊNCIA DO CÁLCIO NO DESENVOLVIMENTO DA SOJA.....33

CULTURA DA CEBOLINHA: IMPORTÂNCIA DA PLANTA CONDIMENTAR.....34

IMPORTÂNCIA DO MORANGO NA AGRICULTURA.....35

CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS NA CULTURA DO MILHO: O CONTROLE DAS PRINCIPAIS PRAGAS.....36

CONTROLE BIOLÓGICO DE DOENÇAS NA CULTURA DO MILHO: O CONTROLE DAS PRINCIPAIS DOENÇAS.....37

BENEFÍCIOS DO CALCÁRIO AGRÍCOLA NA CORREÇÃO DE ACIDEZ DO SOLO.....38

RESUMOS EXPANDIDOS

BIOTECNOLOGIA

CARACTERIZAÇÃO DA CASCA DO MARACUJÁ NO TRATAMENTO DE EFLUENTES DE PISCICULTURA PARA REMOÇÃO DE METAIS POTENCIALMENTE TÓXICOS.....40

DETERMINAÇÃO DO PH EM ÁGUA E EM KCL E DO PCZ DA BORRA DE CAFÉ LAVADA PARA REMOÇÃO DE METAIS POTENCIALMENTE TÓXICOS EM EFLUENTES DE PISCICULTURA.....45

DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICOS E QUÍMICOS DACASCA DO CUPUAÇU MODIFICADA PARA A UTILIZAÇÃO COMO BIOSSORVENTE.....49

TOLERÂNCIA E CRESCIMENTO DA BRACHIARIA (Urochiloa brizantha) ASSOCIADA A FUNGO MICORRÍZICOS ARBUSCULARES A DOSES DE MANGANÊS.....54

APLICAÇÃO DE AGENTES MUTAGÊNICOS FÍSICOS E QUÍMICOS NO MELHORAMENTO GENÉTICO DE PLANTAS.....59

RESISTÊNCIA À *Meloidogyne spp.* EM OLERÍCOLAS.....63

USO DA FERRAMENTA GenAlEx PARA FINS DE ANÁLISES DE DIVERSIDADE GENÉTICA.....68

BIOTECNOLOGIA: APLICAÇÕES PARA O MELHORAMENTO DO (*Solanum lycopersicum* L).....73

BIOTECNOLOGIA: APLICAÇÕES PARA O MELHORAMENTO VEGETAL.....78

COMPARATIVO ENTRE DOIS MÉTODOS DE REVELEÇÃO DE GÉIS DE POLIACRILAMIDA.....82

ANÁLISE COMPARATIVA DOS GENES MATK E RBCL DE ESPÉCIES DOS GÊNEROS Arachis E Stylosanthes.....86

SELEÇÃO DE PLANTAS RESISTENTES A DOENÇAS ASSISTIDAS POR MARCADORES MOLECULARES.....90

FUNGOS ENDOFÍTICOS ASSOCIADOS AO FRUTO E PSEUDOFRUTO DO CAJUÍ (*Anacardium humile* St. Hill) EXIBEM POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE CELULASE.....95

CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS

VIDA DE PRATELEIRA: ANÁLISE DE FRUTAS E HORTALIÇAS.....99

CRIAÇÕES SUSTENTÁVEIS

BIOSSEGURIDADE NO SISTEMA DE CRIAÇÃO DE SUÍNOS AO AR LIVRE (SISCAL): REVISÃO DE LITERATURA.....103

GEOPROCESSAMENTO E TECNOLOGIA DIGITAL NAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS

ESTIMATIVA DA PERDA ANUAL DE SOLO PARA O MUNICÍPIO DE TOCANTINS, MINAS GERAIS.....107

CAPACIDADE DE USO DA TERRA DO MUNICÍPIO DE TOCANTINS, MINAS GERAIS.....111

VARIABILIDADE ESPAÇO- TEMPORAL DA ACIDEZ E DA NECESSIDADE DE CALAGEM DOS SOLOS, NUMA CATENA DO PAMPA - VI ANOS DE MONITORAMENTO.....115

VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL DO FÓSFORO DISPONÍVEL, NUMA CATENA DE SOLOS DO PAMPA – 5 ANOS DE MONITORAMENTO.....120

VARIABILIDADE ESPAÇO TEMPORAL DA SATURAÇÃO POR BASES, NUMA CATENA DE SOLOS DO PAMPA - 6 ANOS DE MONITORAMENTO.....125

VARIABILIDADE ESPAÇO TEMPORAL DA SATURAÇÃO POR ALUMÍNIO, NUMA CATENA DE SOLOS DO PAMPA - 6 ANOS DE MONITORAMENTO.....129

VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL DA MATÉRIA ORGÂNICA EM SOLOS DE UMA CATENA DO PAMPA – V ANOS DE MONITORAMENTO.....133

OUTROS

COMPARAÇÃO DOS TEORES DE FIBRAS ENTRE OS FOLHOSOS.....138

CACTOS E SEUS FRUTOS NA ALIMENTAÇÃO.....142

AS VARIEDADES DE MILHO E O SEU USO NA ALIMENTAÇÃO HUMANA E ANIMAL.....147

DIVERSIDADE DE CENOURAS E SUAS CARACTERÍSTICAS.....151

INVÓLUCROS USADOS NA CULINÁRIA.....156

DIVERSIDADE DE CEBOLAS DISPONIBILIZADAS PARA COMERCIALIZAÇÃO.....161

DIFERENTES ESPÉCIES DE COGUMELOS E SEUS TEORES DE PROTEÍNAS.....166

ESPECIARIAS DISPONÍVEIS PARA CONSUMO EM BELO HORIZONTE- MG.....171

FRUTAS TÍPICAS DO NORTE E NORDESTE E A COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL.....176

COMIDAS REGIONAIS DO NORTE E NORDESTE.....180

LEVANTAMENTO DE PLANTAS DANINHAS NA SOJICULTURA PARAENSE.....184

MELHORAMENTO GENÉTICO DA MANDIOCA (*Manihot esculenta Crantz*) NO CONTROLE DA MOSCA BRANCA (*Bemisia tabaci*).....188

PROPRIEDADES BIOATIVAS DA AVEIA (*Avena sativa* L.).....193

APLICAÇÕES DE REVESTIMENTOS COMESTÍVEIS NA CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DA UVA (*Vitis vinifera* L.).....198

TÉCNICAS VIÁVEIS NA QUEBRA DA DORMÊNCIA EM SEMENTES DE MARACUJÁ DO MATO PARA AGRICULTURA DE BASE AGROECOLOGICA.....202

DESENVOLVIMENTO DO SETOR AGROPECUÁRIO NO MUNICÍPIO DE UAUÁ/BA ENTRE 2006 – 2017.....206

DESENHO E VALIDAÇÃO DE PRIMERS PARA AS ESPÉCIES *Vitis vinífera* E *Arabidopsis thaliana*.....211

VALIDAÇÃO DE PRIMER UTILIZANDO O PERLPRIMER SOB COMBINAÇÃO 'BZIP and *Vitis riparia*'.....216

ANÁLISE DE DISTÂNCIAS GENÉTICAS E FREQUÊNCIAS ALELICAS UTILIZANDO A FERRAMENTA GenAlEX.....220

SITUAÇÃO ATUAL DAS BACTERIOSES NA CULTURA DA BATATA *(Solanum tuberosum* L.).....225

DOMESTICAÇÃO DE PLANTAS CULTIVADAS E SUAS CONSEQUÊNCIAS.....230

STATUS HÍDRICO E DANO CELULAR EM AMENDOIM SUBMETIDOS AO ESTRESSE HÍDRICO, MEDIANTE APLICAÇÃO EXOGENA DE PROLINA.....234

EFEITO DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA SOBRE A PRODUTIVIDADE DA CULTURA DO FEIJÃO-CAUPI (*Vigna unguiculata* L.).....238

RECURSOS GENÉTICOS E AVANÇOS NO MELHORAMENTO GENÉTICO DA CULTURA DO AMENDOIM.....242

RELATO DE CASO: RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO REALIZADO NA EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO PARÁ - EMATER – PA – ESCRITÓRIO LOCAL.....246

DOENÇAS NEGLIGENCIADAS E O CENÁRIO DE POLÍTICAS PÚBLICAS DO BRASIL: REVISÃO DE LITERATURA.....250

RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

GESTÃO DE SOLOS DEGRADADOS PARA PRODUÇÃO.....254

SEGURANÇA ALIMENTAR, NUTRIÇÃO E SAÚDE

UTILIZAÇÃO DE ÓLEOS VEGETAIS NA NUTRIÇÃO DE PEIXES DE ÁGUA INTERIORES.....258

POTENCIALIDADE DO USO DO MELHORAMENTO PARTICIPATIVO EM CULTURAS DE SUBSISTÊNCIA PARA A SEGURANÇA ALIMENTAR.....261

TECNOLOGIA E PRODUÇÃO

QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA (*Glycinemax* L.) TRATADAS E SUBMETIDAS AO ARMAZENAMENTO.....265

UTILIZAÇÃO DE HÍBRIDOS NA PRODUÇÃO DE CEBOLA.....270

OBTENÇÃO DE CONCENTRADO PROTEICO DE LINHAÇA: UM COMPARATIVO ENTRE OS MÉTODOS.....274

MANEJO DA (Brachiaria brizantha) CV. MARANDU NO NORTE DE MINAS GERAIS.....279

MANEJO DA FORRAGEIRA (Panicum maximum) CULTIVAR MASSAI NO NORTE DE MINAS GERAIS.....282

MANEJO DA FORRAGEIRA (Panicum maximum) CULTIVAR MOMBAÇA NO NORTE DE MINAS GERAIS.....285

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS E ESTRUTURAIS DOS CLADÓDIOS DA PALMA FORRAGEIRA.....288

MANEJO DA FORRAGEIRA (Panicum maximum) CULTIVAR BRS ZURI NO NORTE DE MINAS GERAIS.....292

RESUMO SIMPLES

PROSPECÇÃO DE MICRORGANISMOS PROTEOLÍTICOS EM LEITE EM PÓ DESNATADO

Ivan Machado Vilas Boas, Taides Tavares Dos Santos

Palavras-Chave: Fungos filamentosos. Produtos lácteos. Protease.

Introdução: Enzimas são proteínas catalisadoras de reações, que apresentam um enorme potencial biotecnológico tanto para a indústria quanto para o público consumidor. Objetivo: Avaliar o potencial proteolítico de microrganismos advindos de leite em pó desnatado. Metodologia: uma lata de leite em pó desnatado, íntegra e dentro do prazo de validade, foi obtida em mercado local, na cidade de Luís Eduardo Magalhães – BA. Em condições assépticas, 1,0 g da amostra foi adicionada a um tubo de ensaio contendo 9 mL de água peptonada a 0,1%, esterilizada. Em seguida, procedeu-se uma diluição seriada (10-1 até 10-5), seguida de inoculação, em triplicata, de 0,1 mL das diluições 10-3 até 10-5 em placas de Petri contendo Plate Count Agar (PCA) e Batata Dextrose Agar (BDA) e incubação, a 28 ± 2ºC, por dois e cinco dias, respectivamente. Após a incubação, todos os microrganismos que cresceram foram caracterizados morfologicamente e contados. Para avaliação de atividade proteolítica, os microrganismos foram repicados em BDA leite (proporção de 9:1 de BDA para leite, sendo que o leite em pó foi reconstituído a 10%) e incubados a 28 ± 2ºC por até 5 dias. Uma zona clara ao redor das colônias foi indicativa de atividade proteolítica positiva. Índices enzimáticos IE (IE = D/d, em que D equivale ao diâmetro total (halo + colônia) e d equivale ao diâmetro da colônia) foram calculados. Resultados: fungos filamentosos e bactérias cresceram nas placas contendo BDA e PCA em contagens inferiores a 15 colônias/placa, em todas as diluições avaliadas, não sendo possível, portanto, calcular o total de Unidades Formadoras de Colônia (UFC) por grama do produto. Dos microrganismos que cresceram, 14 isolados de fungos filamentosos (FF) e dois de bactérias (BA) foram testados para atividade proteolítica. Apenas dois isolados de fungos filamentosos, Bb1 e Cc3, foram positivos para atividade proteolítica, com IE igual a 1,23 e 1,80 respectivamente. Conclusão: O fato de haver uma presença muito maior de fungos em relação a bactérias denota a capacidade de adaptação que os mesmos possuem. Tal capacidade pode ser explorada em estudos posteriores em busca de desenvolver novos produtos com o enfoque em enzimas proteolíticas.

PLANTIO DIRETO: UMA PRÁTICA SUSTENTÁVEL

Belmiro Saburo Shimada

Palavras-Chave: Cobertura de Solo. Palhada. Sustentabilidade.

Introdução: O agroecossistema faz parte da sustentabilidade por conta dos recursos naturais que são utilizados para as necessidades atuais, como também, seja no aspecto socioeconômico e de maneira ambiental no decorrer dos anos. Objetivo: Realizar uma breve revisão de literatura sobre o plantio direto e a prática sustentável. Metodologia: O presente estudo foi desenvolvido com base na revisão de literatura de pesquisas relevantes de artigos publicados entre 2017 a 2021, utilizando-se artigos em português no google acadêmico, usando os termos indexadores plantio direto e prática sustentável como palavras-chave de pesquisa. Resultados: O Sistema de Plantio Direto segue os conceitos de uma produção sustentável, se encaixando nos sistemas sustentáveis, que são importantes para o equilíbrio dos agroecossistemas. Há três regras essenciais no sistema de plantio direto, e essas regras são: a rotação de culturas, o uso de culturas de cobertura para a geração de palhada e o não revolvimento de culturas. É consideravelmente praticado no Brasil, nas culturas de grãos e cana-de-açúcar, sendo utilizado cerca de 32 milhões de hectares no plantio na palhada. Nas áreas agrícolas o sistema inovou o manejo do solo e da água, por meio do revolvimento mínimo do solo, manutenção dos resíduos culturais em rotação de culturas em superfícies. O sistema de plantio direto possibilita o uso de espécies opostas para o desenvolvimento da palhada, para a composição de cobertura de solo podem ser usados a aveia preta, ervilhaca comum e o nabo forrageiro, para os demais objetivos agropecuários, essas plantas são de fácil alcance em regiões distintas. Além do mais, permitem certos privilégios, como a aveia preta, que contém um desenvolvido aglomerado de matéria seca, alcançando uma quantia superior de palhada e expandindo a exterminação de plantas daninhas. Considerações Finais: A adoção de novas propostas em processos produtivos sustentáveis deve ser feita por meio de planejamento técnico e econômico, que proporcione avanços contínuos em conhecimento e segurança, mesmo que pequenos em cada etapa.

COBERTURA VEGETAL: USO DA PALHADA NA AGRICULTURA

Belmiro Saburo Shimada

Palavras-Chave: Nutrientes. Solo. Umidade.

Introdução: O uso de palhada é uma prática sugerida na agricultura, visto que colabora para o crescimento do desempenho de cultura, trazendo consigo diversos benefícios para o sistema de produção agrícola. Objetivo: Realizar uma breve revisão de literatura sobre a cobertura vegetal e o uso da palhada na agricultura. Metodologia: O presente estudo foi desenvolvido com base na revisão de literatura de pesquisas relevantes de artigos publicados entre 2017 a 2021, utilizando-se artigos em português no google acadêmico, usando os termos indexadores cobertura vegetal e uso da palhada como palavras-chave de pesquisa. Resultados: No sistema produtivo, a cobertura do solo por palhada tem inúmeros benefícios ao sistema produtivo, como o controle de plantas daninhas, redução das oscilações da temperatura do solo e proporciona maior precocidade e rendimento da cultura, aumenta a retenção de umidade, melhora a infiltração de água no solo e diminui o escorrimento superficial. Além disso, a decomposição da palhada ocorre aceleradamente, sendo difícil a sua conservação sobre o solo, liberando assim, nutrientes para o sistema de produção. Esses aspectos devem ser considerados para melhorar a qualidade do solo, no qual, a palhada forma-se e torna-se uma considerável fonte de biomassa que contribui no aumento de produtividade de muitas culturas. Desse modo, torna-se essencial o uso da palhada na agricultura, além do mais, a palhada pode também pode ser utilizado para produção de energia térmica e energia elétrica, que pode beneficiar a agricultura e outros sistemas de produção. Considerações Finais: A palhada além de todos seus benefícios, apresenta a vantagem que pode ser mantida a superfície do solo, melhorando a qualidade do solo e aumentando a produtividade das culturas.

SISTEMAS DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEIS: AGRICULTURA ORGÂNICA

Belmiro Saburo Shimada

Palavras-Chave: Manejo. Rentabilidade. Sustentabilidade.

Introdução: Os sistemas sustentáveis de produção de alimentos baseia-se em pilares básicos, como a adequação genética dos materiais propagativos utilizados, eficiência e a origem dos insumos utilizados, as práticas de manejo e sua relação ao meio ambiente. Objetivo: Realizar uma breve revisão de literatura sobre os sistemas de produção sustentáveis e a agricultura orgânica. Metodologia: O presente estudo foi desenvolvido com base na revisão de literatura de pesquisas relevantes de artigos publicados entre 2017 a 2021, utilizando-se artigos em português no google acadêmico, usando os termos indexadores produção sustentável e agricultura orgânica como palavras-chave de pesquisa. Resultados: A sustentabilidade surge, pelo pretexto que é necessária para a produção continuar sendo adequada, priorizando-se a manutenção dos recursos naturais e da produção agrícola, com menos impacto ao meio ambiente e diminuindo o uso de produtos químicos. Desse modo, surge outros sistemas de produção sustentáveis, como a agricultura orgânica, que procura diminuir os níveis de poluição e que não faz uso de adubos químicos, pesticidas ou organismos que foram modificados. O sistema orgânico de produção é um sistema sustentável, buscando utilizar de forma sustentável e racional os recursos naturais sem esgota-los, utilizando-se de métodos tradicionais e técnicas ecológicas para a melhor utilização da terra. As práticas utilizadas na agricultura orgânica tendem á resiliência dos agroecossistemas e sua rentabilidade, para que aumente a produção de uma forma sustentável. Considerações Finais: Com uma produção mais sustentável, a agricultura orgânica vem para contribuir, através de redução da degradação do solo, aumentando a segurança alimentar e além de outras técnicas para a sustentabilidade.

REFLEXÕES GEOPOÉTICAS PARA A CIÊNCIA CIDADÃ EM AMBIENTES RURAIS: EXPERIÊNCIAS EM PESQUISA DE CAMPO

Camila Reis Tomaz

Palavras-Chave: Letramento Racial. Metodologia Científica. Conservação da Natureza.

O presente estudo se debruça sobre experiências em eventos acadêmicos, cujos participantes se originam de ambientes rurais e a participante-pesquisadora o tem também enquanto espaço vivido. A fim de contexto, descreve-se abordagens geopoéticas e temporalidade circular para o reconhecimento de conhecimentos gerados por cidadãos de locais não urbanizados. A investigação se estrutura em levantamento bibliográfico sobre experiências de Ciência Cidadã em ambientes rurais, em cruzo com a própria pesquisa de doutoramento em andamento da autora. A partir do lugar de pesquisadora em campo sendo o campo seu lugar de origem, faz-se uma releitura crítica da percepção de Ciência e Cidadania em pesquisas em que a Ciência Cidadã é premissa para divulgação de conhecimentos gerados por povos tradicionais e originários - reconhecidos politica ou institucionalmente ou não - como dados para (re)produção de ciência pela ou pelo pesquisador que os visita, prática comum de pesquisadores da área de Conservação da Natureza em ambientes rurais. Vivências em modalidades corpo-orais de autocuidado afrocentradas ou afrobrasileiras como a Capoeira e o Jongo fundamentam referenciais civilizatórios outros para uma Ciência Cidadã baseada em temporalidades circulares e em territorialidades diaspóricas. Portanto, apresentam-se 3 escrevivências formatadas enquanto relatos de experiências, com intuito de problematização de possíveis conflitos entre teoria e prática da metodologia conhecida como Ciência Cidadã. Considera-se então a necessidade de revisão de diretrizes básicas para Ciência Cidadã, neste caso em, ambientes rurais, além de apresentar boas experiências em território nacional, encontradas durante o levantamento bibliográfico, estas ligadas à ações de extensão em sua totalidade e nem sempre mencionadas como Ciência Ciadadã.

OUTROS

CARBONO DA BIOMASSA MICROBIANA EM SOLO ADUBADO COM CAMA DE COMPOST BARN NO CULTIVO DA AVEIA PRETA

Leonardo Bringhenti, Érika Almeida Santa Catharina, Vicente Flores Motta Schneider, Edpool Rocha Silva,

Carolina Riviera Duarte Maluche Baretta

Palavras-Chave: Adubação orgânica. Nitrogênio. Avena strigosa.

Introdução: O Brasil ocupa a posição de terceiro maior produtor mundial de leite; com o estado de Santa Catarina, no ranking nacional, ocupando o quinto lugar na produção de leite. Ao longo dos anos a migração para os sistemas confinados tem sido mais evidente, gerando um dejeto que pode ser utilizado como fonte de nitrogênio (N) orgânico na adubação de lavouras e pastagens, afetando a microbiologia do solo. Objetivo: O estudo objetiva avaliar o efeito da utilização da cama de Compost barn como fonte de N no cultivo da aveia preta (Avena strigosa) em sistema plantio direto. Metodologia: O estudo foi realizado em área experimental da EPAGRI/CEPAF/CHAPECÓ, avaliando a aplicação de doses de N (0, 60, 120, 180, 240 e 300 kg de N ha-1), provenientes da cama de Compost barn, no cultivo da aveia preta, em delineamento de blocos casualizados (n=4). O CBM foi determinado através do método da fumigação-extração (VANCE et al., 1987). Os dados foram submetidos à análise de variância, seguido de análise de regressão. Resultados e Discussão: Os dados foram ajustados ao modelo linear de regressão (R2 0,95) e indicam haver uma forte relação entre o CBM e as doses aplicadas do dejeto. Os valores médios de CBM variaram de 173,63 no tratamento controle até 443,63 mg C Kg-1 de solo seco dentro da maior dose. Conclusão: Conclui-se que a utilização da cama de Compost barn como fonte de N afeta a atividade microbiana aumentando os valores de CBM, proporcionalmente a dose aplicada. Fonte financiadora: Os autores agradecem a Unochapecó, ao CNPq e CAPES, pela concessão das bolsas de iniciação cientifica (PIBIC/CNPq) e de doutorado.

LETALIDADE DA ESPÉCIE *Eisenia andrei* EM LATOSSOLO VERMELHO ADUBADO COM CAMA DE COMPOST BARN

Vicente Flores Motta Schneider, Edpool Rocha Silva, Eduarda Busatta, Tauani Bernardi Bordin, Leonardo Bringhenti, William Gabriel Borges, Carolina Riviera Duarte Maluche Baretta

Palavras-Chave: Ecotoxicidade. Minhocas. Dejeto bovino.

Introdução: Uma grande diversidade de organismos é encontrada no solo, dentre eles as minhocas, bioindicadoras da qualidade do solo que podem ser afetadas pelo manejo. A cama de Compost barn apresenta-se como um substrato com elevado potencial fertilizante, oriunda de sistemas de confinamento da produção leiteira, cuja dose de aplicação pode afetar a sobrevivência destes organismos. Objetivo: Avaliar o efeito ecotoxicológico de doses de cama de Compost barn sobre a sobrevivência das minhocas da espécie Eisenia andrei. Metodologia: Os ensaios foram realizados seguindo as recomendações da ISO 11268-2 (1998). As unidades experimentais foram alocadas em recipientes plásticos contendo 500 g de Latossolo vermelho (LV) adicionados 10 minhocas cliteladas com idade entre 2 a 12 meses, e peso corporal de 240 a 600 mg. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com 6 repetições, sendo os tratamentos as doses de cama de Compost barn calculadas em função da sua concentração de N, a partir da análise química do composto: 0; 60; 120; 180; 240; 300 kg de N ha-1. No período de condução do experimento as unidades experimentais foram acondicionadas a uma temperatura de 20±1 °C e fotoperíodo de 12:12h (luz/escuro). Após 28 dias foi avaliada a sobrevivência dos indivíduos. Os resultados seguiram a análise de variância (ANOVA One-way). Resultado e Discussão: O teste cumpriu os critérios de validação (ISO 11268-2), com taxa de sobrevivência dos organismos nas amostras de 96,7% e coeficiente de variação de 5,34%. Os dados mostram que a taxa de sobrevivência dos indivíduos não foi significativamente afetada (F: 1,1612; p=0,208) pela aplicação da cama de Compost barn. Conclusão: A aplicação da cama de Compost barn nas concentrações testadas não causa letalidade nos indivíduos da espécie Eisenia andrei em LV.

XANTHOMONAS CAMPESTRIS PV. CAMPESTRIS: UMA REVISÃO

Jonatan Roberto De Lima, Carina Raissa Rocha Oliveira Da Cunha

Palavras-Chave: Bactéria. Brássicas. Podridão negra.

A Xanthomonas campestris pv. campestris é uma bactéria que acomete praticamente todas as brássicas, principalmente o repolho (Brassica oleracea var. capitata), couve comum (B. oleracea var. acephala), couve-flor (B. oleracea var. botrytis), brócolis (B. oleracea var. italica) e rabanete (Raphanus sativus), causando a podridão negra. O presente trabalho tem como objetivo realizar uma breve revisão bibliográfica através de buscas em estudos científicos a respeito das características inerentes à bactéria em questão. As plantas infectadas apresentam apodrecimento e lesões negras no final da infecção. Quando a penetração se dá pelos hidatódios, aparece nas folhas um amarelecimento em forma de "V", acompanhado de descoloração das nervuras, que se tornam escurecidas. Pelas nervuras, a bactéria atinge o caule da planta, ocasionando o escurecimento dos vasos. Em sementes contaminadas, os cotilédones ficam com os bordos escurecidos, seguido da infecção no caule e raízes, podendo causar a morte da planta. Em associação com microorganismos secundários, pode ocorrer o apodrecimento da medula. A quantificação da doença é feita através da avaliação da severidade da doença, determinando a porcentagem da área de tecido doente, utilizando a medição direta da área afetada, com chaves descritivas, escalas diagramáticas, análises de imagem de vídeo por computador e sensoriamento remoto. Temperaturas entre 28 e 30 °C e a presença de água favorecem à penetração da bactéria através de aberturas naturais ou por ferimentos. A bactéria pode sobreviver no solo por curto período e em restos de culturas. As principais fontes de resistência ocorrem em B. rapa e B. nigra. Foi identificado que acessos de Arabidopsis thaliana apresentam resistência a uma ou mais raças da bactéria. Nova fonte de resistência foi identificada em B. montana e B. balearica que são parentes selvagens de B. oleracea. Devido ao grande espectro de hospedeiros, a Xanthomonas campestris pv. campestris tem sido um dos principais problemas enfrentados pelos produtores de hortaliças, portanto, conhecer e mensurar os danos, a sintomatologia, a epidemiologia e fontes de resistência é de suma importância para diminuir os danos causados.

OCORRÊNCIA DE *Physalis angulata* L. REGISTRADA NO BANCO DE DADOS GLOBAL BIODIVERSITY INFORMATION FACILITY

Carina Raissa Rocha Oliveira Da Cunha, Jonatan Roberto De Lima

Palavras-Chave: Camapu. Coletas. Recursos genéticos.

A espécie Physalis angulata L. pertence ao Reino Plantae, Filo Traqueophyta, Classe Magnoliopsida, Ordem Solanales e Família Solanaceae. Ela caracteriza-se por possuir pequenos frutos recobertos por uma estrutura denominada cálice que protege o fruto durante todo o seu ciclo. Além de possuir grande adaptabilidade por estar distribuída por todo o território nacional, esta espécie possui, também, importância farmacológica sendo descrita como diurética e anti-inflamatória. Sendo assim, o presente trabalho visa identificar registros de ocorrência de Physalis angulata L. a fim de fornecer dados a respeito de seus recursos genéticos atuais. Foi realizada uma busca no banco de dados Global Biodiversity Information Facility — GBIF (https://www.gbif.org/), que é um banco internacional de dados financiado por governos mundiais e destinado a fornecer a qualquer pessoa, em qualquer lugar, acesso aberto a dados sobre todos os tipos de vida na Terra, entre o período do início de 2012 até agosto de 2022, totalizando aproximadamente 10 anos para o camapu. Foram registradas mundialmente no presente banco, na última década, o número de 2093 ocorrências. Ao restringir a pesquisa para o Brasil, são verificados 157 registros, nos quais 129 (82,2%) são através de espécimes preservados e 28 (17,8%) são através de identificação pela observação humana. O ano em que houve mais registros em nosso país foi o de 2012 com vinte registros. Já nos Estados Unidos, país que possui o maior número de registros de Physalis angulata, para o mesmo período foram registradas na plataforma 921 ocorrências, sendo 837 (90,9%) através de observação humana e 83 (9%) por meio de espécimes preservados. O ano em que houve mais registros nos Estados Unidos foi o de 2021 com 275 registros. Dessa forma, torna-se evidente que são necessárias mais coletas dos recursos genéticos da Physalis angulata no Brasil para o desenvolvimento de pesquisas voltadas ao melhoramento genético de plantas e preservação deste patrimônio genético.

GERMINAÇÃO DE *Myrciaria dubia (Camu-camu)* ORIUNDA DO TRATO DIGESTIVO DE *Auchenipterichthys longimanus*, NA FLORESTA DE IGAPÓ DA RDS DO TUPÉ-AM

Luana De Nazaré Cavalcante Oliveira, Kedma Cristine Yamamoto, Marcos José De Freitas Lima

Palavras-Chave: Sementes. Dietas de peixes. Ictiocoria.

Os peixes exercem um importante papel, ingerindo frutos e sementes de diversas espécies vegetais. Entre a diversidade de espécies da fauna Amazônica, destaca-se o cangati, Auchenipterichthys longimanus, pertencente a ordem Siluriformes e família Auchenipteridae. O objetivo desta pesquisa foi avaliar a viabilidade germinativa das sementes encontradas no trato digestivo de Auchenipterichthys longimanus. O estudo foi realizado na floresta de igapó da RDS do Tupé. As coletas foram realizadas no período de junho de 2020 a maio de 2022. As pescarias foram realizadas através de duas baterias de malhadeiras composta por redes de 30 a 120mm, durante um período de 24 horas. Após as coletas, os peixes foram etiquetados e levados para a base de apoio, onde foram pesados (gr) e medidos o comprimento padrão (cm). Após a biometria dos peixes, ocorreu uma incisão ventral, onde realizou-se à retirada dos estômagos para análise da presença de sementes. O experimento de viabilidade das sementes (germinação) foi mantido na área experimental da Universidade Federal do Amazonas, sob condições de temperatura, luz e umidade relativa ambiente, com irrigação diária. Os parâmetros utilizados para análise foram: porcentagem de germinação (PG), Índice de Velocidade de Germinação, Tempo Médio de germinação (TMG). Esta pesquisa foi aprovada pelo comitê de ética em pesquisa com animais (ceua)- número do protocolo: 015/2021. Foram encontradas 55 sementes, ocorrendo 30 germinações, concluindo 54,55% de germinação total, indicando ser uma boa taxa de germinação, comparando os resultados com outros estudos ao qual mostra a porcentagem de germinação de 66,67. O Índice de Velocidade de Germinação demostrou 0,903, e o tempo médio de germinação das sementes foi de 35,24, mostrando que os valores foram satisfatórios, concluindo que a planta tem uma boa taxa de adaptação, germinando ao passar pelo trato digestivo dos animais, e o que nos mostra a importância ecológica de Auchenipterichthys longimanus na cadeia trófica, indicando ser um potencial dispersor de sementes florestais.

DIVERSIDADE DE PEIXES ASSOCIADAS ÀS MARGENS DE LAGOS NO RIO QUIUINI, BARCELOS, AMAZONAS, BRASIL

Jerusa Halem Do Nascimento Santos, Anderson Barroso Maquiné, Luana De Nazaré Cavalcante Oliveira, Karen Melissa Maduro Da Silva, Kedma Cristine Yamamoto

Palavras-Chave: Praias. Água preta. Diversidade.

Estudos de praias arenosas são de grande importância, pois caracterizam áreas de recrutamento, crescimento, alimentação e reprodução de uma variedade de peixes. De forma geral, os lagos amazônicos são locais de alta produtividade de peixes e, portanto, um ecossistema importante para a manutenção da ictiofauna amazônica. Muitas espécies migradoras como bagres e peixes de escamas (Pimelodidae, Characideos que representam quase 80% do total das espécies de valor comercial, têm seu ciclo de vida ligado a estas áreas e a biótopos como as praias e margens de lagos. O objetivo do projeto foi de avaliar a estrutura das assembléias de peixes associadas às margens de lagos no rio Quiuini, Barcelos, Amazonas, Brasil. O estudo foi realizado no rio Quiuini, localizado no município de Barcelos, Amazonas. As amostragens foram realizadas nos lagos Erudá, Maranhão, Cajutuba e Barú. As capturas foram realizadas com rede-de-arrasto e baterias de malhadeiras durante 24 horas. Após as capturas os peixes foram identificados, pesados e medidos. Foram capturados 452 exemplares distribuídos em 4 ordens, 18 famílias, 28 gêneros e 33 espécies, apresentando uma riqueza absoluta de 33, índices de diversidade de Shannon de 2;715 Equitabilidade 0,7765: Berger-Parker 0,2212 e índice de Margalef de 5,234. Portanto através dos índices estabelecidos, os lagos Erudá, Cajutuba, Barú, Maranhão, do Rio Quiuni em Barcelos-Am, indicam uma alta diversidade e

riqueza de espécies no ambiente de águas abertas, além de uma baixa dominância com uma acentuada homogeneidade no número de indivíduos por espécie.

PRAGAS E DOENÇAS NA LAVOURA DE SOJA E MILHO

Rosilene Da Costa Porto De Carvalho, Flavia Naiane De Macedo Santos, Thanna Aryella Martins De Carvalho, Cibelle Christine Brito Ferreira, Mariuza Barbosa S. Neiva

Palavras-Chave: Identificação. Manejo. Lavoura.

Introdução: o mundo precisa do Agro brasileiro. Uma vez que a população mundial atingirá 9,7 bilhões de pessoas em 2050, um aumento de 26% em relação aos dados atuais que são de 7,7 bilhões de pessoas segundo a estimativa da ONU. A produção de alimentos terá de aumentar em 70% até 2050 para suprir a expansão da população mundial. Objetivo: partindo dessa lacuna, dessa necessidade de aumentar a produtividade tendo em vista a demanda mundial, faz se necessário ao produtor o conhecimento e a adesão dos mecanismos de proteção da sua lavoura. Metodologia: para o cultivo da cultura da soja o produtor deve conhecer muito bem os seguintes componentes de rendimento da cultura: número de plantas por área, número de vagens por planta, número de grãos por vagem e o peso de grão. Seguindo a seguinte fórmula para obter os resultados acima: população de plantas (mil/há) x Vagens por planta x Semente por Vagem x peso de mil sementes (g/1000) = sacas/há/60000. Na cultura do milho o produtor precisa ter também parâmetros e conhecimentos dos ideais desejáveis de produtividade, como a quantidade e peso de grãos. Discussão: as principais pragas da soja, as quais se destacam são a praga de início de ciclo a lagarta-elasmo e lagarta-rosca, já a lagarta-da-soja (anticasia-gemmatalis) ataca a planta da soja do início a formação dos grãos presente em quase todo o ciclo da cultura. Com destaque também para a lagarta-falsa-medideira e também para as lagartas das maças e para a lagarta-do-velho-mundo. Ainda sobre a soja as principais doenças que atacam a cultura são: Mofo-branco, Mancha-alvo, Antracnose, Míldio e Cercospora. Na cultura do milho uma das principais pragas é o percevejo Dichelops melacanthus com ocorrência em todo o pais. Sabe-se que para o surgimento de doenças e pragas é preciso ter a combinação de três elementos que são: o hospedeiro, patógeno e o ambiente favorável. As principais doenças são: Turcicum (Exserohilum turcicum), ferrugem polissora (Puccina bolysora) e a Mancha de Diplodia (Sternocarpella macrospora). Conclusão: a temática abordada contribui de forma positiva para identificar as pragas e doenças das lavouras de milho e soja.

FISIOLOGIA SENSORIAL E AS ALTERAÇÕES NO OLFATO E NO PALADAR DECORRENTES DA COVID- 19

Vanessa Caroline De Oliveira

Palavras-Chave: Anosmia. SARS-CoV-2. Hiposmia.

Com a pandemia causada pelo coronavírus, indivíduos contaminados pelo vírus apresentaram sintomas como perda de paladar (anosmia e hiposmia) e olfato (disosmia e fantosmia) logo no início. Esses sintomas relatados foram determinantes para os diagnósticos de COVID-19. O objetivo desta revisão foi apresentar brevemente os aspectos da fisiologia sensorial e como a infecção por COVID-19 alterou o olfato e o paladar dos infectados e seu impacto na saúde. A pesquisa foi realizada em formato de artigo de revisão tipo narrativa. As fontes de dados utilizados foram ResearchGate, Scielo, Capes Periódicos e ScienceDirect e sites governamentais. Os descritores utilizados foram: anosmia, COVID-19, fisiologia sensorial, Disosmia e hiposmia. A interação do novo coronavírus SARS-CoV-2 com os receptores ACE-2 expressos nas células sustentaculares e papilas gustativas resulta em danos diretos aos sistemas olfativo e gustativo. Além disso, a invasão do vírus aos neurônios olfatórios e sua inflamação são outros mecanismos de infecção do vírus. Ainda existem poucas alternativas para os tratamentos dos distúrbios de olfato e paladar. Corticosteróides orais e tópicos, inibidores da fosfodiesterase, tampões de cálcio nasais, citrato de sódio nasal, vitamina A nasal e agente antiinflamatórios, que podem atuar e formar novos neurônios olfatórios, e também a regeneração nervosa. A indústria alimentícia terá que se adaptar a essa nova demanda de indivíduos com COVID-19 longa e a apresentam alterações no paladar e olfato após meses da infecção. Terá que recriar a textura sensorial em pacientes diagnosticados com anosmia e ageusia como a utilização de grãos mais duros, a fabricação de novos salgadinhos mais crocantes. A adição de especiarias e sabores fortes (canela, gengibre, baunilha, pimenta, etc.) também irá aumentar a experiência alimentar desses indivíduos. Conclui-se que distúrbio do olfato e paladar foram frequentes e aparecerem precocemente na COVID-19. As alterações do sistema quimiossensoriais ocasionalmente persistem após a cura de outros sintomas. Apesar de ter alguns estudos, ainda se torna necessário um esforço para tratamento específico dessa patologia devido ao COVID-19.

INFLUÊNCIA DAS CARACTERÍSTICAS NÃO SENSORIAIS NA ACEITAÇÃO SENSORIAL DE ALIMENTOS E BEBIDAS

Vanessa Caroline De Oliveira

Palavras-Chave: Análise sensorial. Cultura alimentar. Fatores transculturais.

A influência de um alimento e bebida é ditado por uma combinação complexa de fatores como a aceitabilidade e a preferência do consumidor em relação as características sensoriais do alimento. Mas fatores não sensoriais também envolver o processo de aceitabilidade do produto. Esta revisão bibliográfica teve como objetivo apresentar os como os fatores não-sensoriais influenciam na aceitabilidade sensorial de alimentos e bebidas. A pesquisa foi realizada em formato de artigo de revisão tipo narrativa. As fontes de dados utilizados foram ResearchGate, Scielo, Capes Periódicos e ScienceDirect e sites governamentais. Os descritores utilizados foram: análise sensorial, fatores transculturais, aceitabilidade de alimentos e rotulagem de alimentos. A familiaridade com a marca dá aos consumidores uma confiança e comprometimento com marcas específicas e facilita sua preferência. A marca de um alimento ou bebida é um dos fatores não sensoriais que mais afetam a aceitação dos consumidores. A rotulagem de um alimento pode influenciar o provador na sua resposta hedônica quanto a diferenciação de um produto, independente de suas propriedades sensoriais. As informações contidas nos rótulos dos alimentos (conservantes, corantes, aromatizantes) são percebidas pelos consumidores como alimentos não naturais. Dependendo do contexto de consumo, crenças ou expectativas prévias dos consumidores em relação ao local e a qualidade da comida servida pode predispor a um estado de espírito diferente, levando os consumidores a um comportamento e avaliação diferentes.Os fatores culturais e familiares também influenciam o gosto e preferência do consumidor. Os efeitos culturais com o alimento começa desde a infância. A exposição repetida aos alimentos apenas aumenta a familiaridade e a preferência alimentar. A alegação “orgânica” informa explicitamente os consumidores sobre o método de produção de alimentos. Com base nessa afirmação, as pessoas geralmente normalmente inferem ao alimento a legalidade de serem saudáveis. Conclui-se que os fatores considerados não-sensoriais tem um grande impacto na aceitabilidade de alimentos e bebidas. O conhecimento sobre a marca do produto e a alegação orgânica aumentou a preferência e gosto geral pelos alimentos. É importante levar em consideração todos esses fatores não-sensoriais em pesquisas futuras.

FRAUDES EM ALIMENTOS

Márcia Scherner

Palavras-Chave: segurança alimentar. food frauds. saúde do consumidor.

Segundo o PAS 96/2017, fraude pode ser definido como ato omisso ou desonesto, relativo a produção ou fornecimento de alimentos que objetiva o ganho pessoal ou causar prejuízos a outra parte. Desta forma, o alimento para manter suas expectativas deve ser produzido, armazenado, transportado e comercializado de forma a manter sua autenticidade. No entanto, rotineiramente ocorrem muitos relatos de produtos que não atendem estas especificações, o que pode levar ao indício de fraude em alimentos. Dentre os tipos de fraudes, encontram-se a diluição, fabricação em mercado paralelo, diluição, rotulagem enganosa, desvios de produto em mercados não apropriados, contrafação através de cópia de marca/embalagem/receita, melhoramentos não aprovados, adulteração de produtos de maior valor com produtos de custo menos elevado e roubo. Estimam-se que os prejuízos associados a fraudes alimentares na cadeia produtiva podem chegar a U$49 bilhões por ano. Além dos prejuízos financeiros, ocorre a perda da credibilidade da marca exposta a ação fraudulenta. Conforme os dados do Food Fraud Requirements Analysis, os dez alimentos mais vulneráveis à fraude são os alimentos orgânicos, especiarias, leite, azeite, peixe, cereais, vinho, mel, sucos de frutas e chocolates. Com o intuito de coibir práticas delituosas, muitos países iniciaram a estabelecer exigências legais para conter o risco de fraudes. Diversas entidades de classes e organismos certificadores envolvidos a indústria de alimentos, em alinhamento com o GFSI, apoiam as autoridades e iniciaram a solicitar em seus protocolos a análise de vulnerabilidade e um plano de mitigação de fraudes.

Desta forma, podemos concluir que a fraude ocorre de um ato intencional dentro da cadeia de alimento, sem a preocupação com a saúde pública e dos consumidores, sendo este um crime previsto no código penal.

PRODUÇÃO DE ALIMENTOS PARA A SEGURANÇA ALIMENTAR

Belmiro Saburo Shimada

Palavras-Chave: Dimensões. Nutricional. População

Introdução: A produção de alimentos ocorre da procura da população e com isso expandindo sua fabricação, consumo e seu mercado, fica restrito a cadeia de produção dos alimentos. Objetivo: Realizar uma breve revisão de literatura sobre a produção de alimentos para a segurança alimentar. Metodologia: O presente estudo foi desenvolvido com base na revisão de literatura de pesquisas relevantes, utilizando-se artigos em português no google acadêmico, usando os termos indexadores produção de alimentos e segurança alimentar como palavras-chave de pesquisa. Resultados: Foram utilizados 7 artigos e 1 livro, descrevendo sobre produção de alimentos para a segurança alimentar. A segurança alimentar e nutricional é uma das decisões completas de desenvolvimento sustentável. Desta maneira, analisando sobre uma alimentação apropriada, criou-se a SAN (Segurança Alimentar e Nutricional) que incorpora a ótica de direito humano a alimentação apta, apresentando-se de quatro dimensões recíprocas: disponibilidade, acesso, utilização e estabilidade. Disponibilidade direta (agricultura/pecuária) ou indireta (mercados locais ou cestas básicas de alimentos), acessível econômica e fisicamente durante suas fases de vida, utilizada corretamente pelo corpo humano preenchendo sua demanda corretamente, de forma quantitativa e qualitativa, e estável no abastecimento legítimo de alimento durante todo o tempo, observando as dimensões e impedindo a insegurança alimentar. Considerações Finais: A produção de alimentos é fundamental para a segurança alimentar, pois com ela se obtém uma alimentação apropriada e não ter mais problemas de saúde por conta da nutrição que necessitam para sobrevivência.

INTERFERÊNCIA DO CÁLCIO NO DESENVOLVIMENTO DA SOJA

Vitória Fuchs, Cibelle Christine Brito Ferreira, Caio Felipe Cavalcante Dantas

Palavras-Chave: Cálcio. Soja. Produtividade

Introdução: O Cálcio (Ca) é um macronutriente catiônico e secundário importante para o desenvolvimento vegetal, presente no solo na forma de carbonatos, sulfatos e silicatos. Esse mineral atua na estrutura da planta, compondo a parede celular, na germinação do grão de pólen e no crescimento do tubo polínico, bem como na disponibilidade de molibdênio e de outros micronutrientes. Referente a produção da soja é necessário analisar a deficiência em cálcio e supri-la com aplicação dos devidos nutrientes que vão favorecer seu desenvolvimento, tem-se como exemplo de sintoma comum em deficiência desse mineral, nessa cultura, são as vagens mal desenvolvidas. Objetivo: Mostrar como atua o cálcio nas atividades fisiológicas e morfológicas na cultura da soja. Metodologia: Para fundamentação teórica do trabalho foi feito uma pesquisa literária utilizando como fontes: artigos, sites e dissertações literárias a respeito do tema. Resultados: A importância do cálcio no crescimento e desenvolvimento da soja, é fundamental possibilitar a disponibilidade de níveis do nutriente para a cultura. No cálcio Os íons Ca2+ são usados na síntese de novas paredes celulares, na formação da lamela média que separa novas células após a divisão. Em relação a deficiência de Cálcio, ela é caracterizada pela redução de crescimento do tecido meristemático no caule, na folha e na ponta da raiz. A deficiência aparece primeiro em folhas novas e nos pontos de crescimento (meristema apical), apresentando aspecto ercarquilhado e/ou com pontos de coloração marrom, seguido pela senescência foliar prematura; clorose e necrose internerval. O cálcio é também requerido para o funcionamento normal da membrana plasmática e tem sido implicado como mensageiro secundário em resposta a planta de soja e sua relação ao ambiente e os sinais hormonais. Sintomas característicos de deficiência de Ca2+ incluem necrose de regiões meristemáticas (como ápices de raízes e da parte aérea), onde a divisão celular e a formação de parede são intensas. Conclusão: O cálcio é um nutriente é essencial para a implantação da cultura da soja, apresenta uma baixa mobilidade e isso dificulta para as raízes a sua absorção até a parte superior que são os pontos de floração.

CULTURA DA CEBOLINHA: IMPORTÂNCIA DA PLANTA CONDIMENTAR

Belmiro Saburo Shimada

Palavras-Chave: Agricultura. Hortaliça. Sabor.

Introdução: As hortaliças apresentam grande valor econômico, proporcionando renda e benefícios a agricultura e ao solo quando exploradas corretamente. Entre as hortaliças cultivadas com importância alimentar tem a cebolinha. Objetivo: Realizar uma breve revisão de literatura sobre a cultura da cebolinha e a importância dessa planta condimentar. Metodologia: O presente estudo foi desenvolvido com base na revisão de literatura de pesquisas relevantes de artigos publicados entre 2017 a 2021, utilizando-se artigos em português no google acadêmico, usando os termos indexadores cebolinha e planta condimentar como palavras-chave de pesquisa. Resultados: As plantas condimentares estão ligadas diretamente a história mundial por seu uso, desempenhando grande importância na economia e na culinária. A cebolinha (Allium fistulosum L.) é uma planta pertencente a família Aliaceae, considerada uma das plantas condimentares mais utilizadas por consumidores e pelas indústrias alimentícias na forma in natura ou processada, apresentando grande importância econômica principalmente para os pequenos olericultores, por sua alta produtividade e rentabilidade sem a necessidade de grandes áreas. A importância da planta como condimentar está em seu uso para dar aroma e sabor em sopas, carnes, peixes, assados em geral, sendo utilizado em diversos outros pratos por ser uma boa fonte de vitaminas A, B9, C e de minerais como o ferro, cobre e manganês. Além disso, a cebolinha possui propriedades medicinais agindo no apetite, na digestão, combate a gripe e outras patologias respiratórias devido a presença de seus antioxidantes. O valor condimentar da cebolinha está ligado ao teor de compostos voláteis produzidos pelo metabolismo secundário das plantas, sendo responsáveis pelo aroma e gosto picante característicos da cebolinha. Desse modo, nota-se a importância da cultura como uma planta condimentar, pelas suas propriedades intrínsecas e por sua demanda no setor agrícola. Considerações Finais: A cultura da cebolinha tem grande importância como planta condimentar, sendo utilizado na produção de diversos pratos culinários, pelo aroma e sabor, proporcionando benefícios nutricionais e medicinais.

IMPORTÂNCIA DO MORANGO NA AGRICULTURA

Belmiro Saburo Shimada

Palavras-Chave: Consumidor. Morangueiro. Produção.

Introdução: O morango é um fruto com grande destaque em seu consumo, sendo utilizado in natura e para indústria, apresentando um alto valor de comercialização. Objetivo: Realizar uma breve revisão de literatura sobre a importância do morango na agricultura. Metodologia: O presente estudo foi desenvolvido com base na revisão de literatura de pesquisas relevantes de artigos publicados entre 2017 a 2021, utilizando-se artigos em português no google acadêmico, usando os termos indexadores importância do morango e agricultura como palavras-chave de pesquisa. Resultados: O morango (Fragaria x ananassa) é uma das pequenas frutas com mais representatividade, apresentando 67% de produção mundialmente. Considera-se que a produção do Brasil seja de 100 mil toneladas em aproximadamente 3.500 hectares. Os estados que mais produzem são Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Paraná e aproximadamente toda essa produção é obtida do cultivo no solo, e a comercialização destinada quase toda ao mercado interno, ainda que possa haver alguma para a Argentina e o Chile. O morango se destaca no seu aroma, sabor e valor nutricional, despertando a atenção de produtores e do consumidor mundial, com maior tendência de cultivo e produção. O morango se sobressai por ser microclimático, possível de cultivo aos pequenos produtores, diferenciado pela grande exigência em mão de obra, baixo custo de implantação e manejo, obtendo bom retorno econômico a curto prazo. No Brasil, a cultura do morangueiro se concentra em regiões serranas com cima temperado e próximas a grandes centros metropolitanos para comercialização mais rápida. Por ser um cultivo tipicamente familiar, torna-se difícil obtenção de dados confiáveis sobre a cultura. Considerações Finais: O morango possui um excelente potencial econômico e com isso pode reforçar o desenvolvimento de setores como da agricultura familiar.

CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS NA CULTURA DO MILHO: O CONTROLE DAS PRINCIPAIS PRAGAS

Belmiro Saburo Shimada

Palavras-Chave: Dalbulus maidis. Spodoptera frugiperda. Sustentável.

Introdução: A ocorrência de pragas na cultura do milho pode reduzir seu potencial produtivo, devendo assim, realizar o controle, visando garantir a sanidade da planta e evitar a perda de produtividade. Objetivo: Realizar uma breve revisão de literatura sobre o controle biológico de pragas na cultura do milho, referindo-se as principais pragas que acometem a cultura. Metodologia: O presente estudo foi desenvolvido com base na revisão de literatura de pesquisas relevantes de artigos publicados entre 2017 a 2021, utilizando-se artigos em português no google acadêmico, usando os termos indexadores controle biológico e pragas do milho como palavras-chave de pesquisa. Resultados: O milho (Zea mays L.) é o cereal mais produzido e consumido no mundo, destacando-se como a segunda commodity mais negociada. A cultura sofre perdas com o ataque de pragas, afetando a cultura de maneira parcial a total, chegando seus danos a diminuir 60% da produção, causando impactos no seu ciclo, sendo necessário seu controle. As principais pragas que acometem a cultura do milho são a lagarta do cartucho (Spodoptera frugiperda) e a cigarrinha do milho (Dalbulus maidis). Para o controle dessas pragas utiliza-se de diversos métodos presentes dentro do manejo integrado de pragas, dentre eles, o controle biológico tem ganhado destaque por seu aspecto sustentável. O controle biológico da lagarta do cartucho pode ser realizado com o Bacillus thuringiensis e o Trichogramma sp. e a cigarrinha com Beuvaeria bassiana, Isaria fumosorosea e Metarhizium anisopliae. O controle biológico realizado no controle dessas pragas tem demonstrado eficiência e torna-se importante no manejo da cultura do milho, considerando os danos causados por essas pragas. Considerações Finais: O controle biológico é um dos métodos utilizados no manejo integrado de pragas, apresentando um grande aspecto sustentável, ganhando espaço na agricultura, proporcionando o controle das principais pragas da cultura do milho.

CONTROLE BIOLÓGICO DE DOENÇAS NA CULTURA DO MILHO: O CONTROLE DAS PRINCIPAIS DOENÇAS

Belmiro Saburo Shimada

Palavras-Chave: Cercosporiose. Helmintosporiose. Sustentáveis.

Introdução: Como qualquer planta, o milho é afetado por doenças que pode afetar sua produção e com isso necessita de um controle para que isso não seja sempre um problema e um deles é o controle biológico. Objetivo: Realizar uma breve revisão de literatura sobre o controle biológico de doenças na cultura do milho. Metodologia: O presente estudo foi desenvolvido com base na revisão de literatura de pesquisas relevantes de artigos publicados entre 2017 a 2021, utilizando-se artigos em português no google acadêmico, usando os termos indexadores controle biológico de doenças e cultura do milho como palavras-chave de pesquisa. Resultados: O Brasil é o 3o produtor mundial de milho (Zea mays L.), com uma produção de 112,34 milhões de toneladas, com isso a cultura do milho é afetada por muitas doenças seja elas causadas por fungos, bactérias e molicutes. As doenças que mais afetam a cultura do milho são as: cercosporiose (Cercospora zeae-maydis), helmintosporiose (Exserohilum turcicum, Cochliobolu heterostrophus, Cochlioboluscarbonum), mancha-branca (Pantoe ananatis), ferrugens (Puccinia sorghi, Puccinia polysora, Physopella zeae), mancha de macrospora (Stenocarpella macrospora), fusariose (Fusarium spp.), podridão branca da espiga(Stenocarpellaspp.), enfezamento-vermelho (Maize bush stunt phytoplasma) e enfezamento-pálido (Spiroplasmakunkelii) que pode causar cerca de 80% da perda de produção. Como estratégia de controle, usa-se a aplicação de fungicidas, mas o uso de fungicidas traz certos problemas na utilização e assim prefere-se ser utilizado o controle biológico e/ou uso de homeopatia que são métodos sustentáveis. Os mais utilizados como controle biológico é Trichoderma asperellum, Bacillus amyloliquefaciens, Bacillus subtilis e Pichia sp., e no preparo homeopático nosódio de própolis verde com dinamização 06 CH (Diluição Centesimal Hahnemanniana. Considerações Finais: O controle biológico vem ganhando espaço e com isso sendo mais utilizado, com maiores possibilidades de redução de custos aos agricultores e proporcionando maior sustentabilidade.

BENEFÍCIOS DO CALCÁRIO AGRÍCOLA NA CORREÇÃO DE ACIDEZ DO SOLO

Caio Felipe Cavalcante Dantas, Cibelle Christine Brito Ferreira, Rosilene Da Costa Porto De Carvalho, Flavia Naiane De Macedo Santos, Thanna Aryella Martins De Carvalho

Palavras-Chave: Característa. Potencial. pH.

Introdução: o calcário é uma rocha sedimentar constituída majoritariamente por carbonato de cálcio (CaCO3) e magnésio (MgO) - dois dos principais nutrientes necessários ao desenvolvimento dos vegetais. Possui caráter alcalino com solubilidade baixa. Com isso, é utilizado em solos agrícolas, ácidos, para elevar o nível de pH da solução do solo, isto é, corrigindo a acidez a níveis recomendados. Objetivo: identificar a eficiência do calcário na correção de acidez do solo. Metodologia: a temática foi desenvolvida na Universidade Estadual do Tocantins – UNITINS e para a realização do trabalho utilizou-se de pesquisa bibliográfica com base na importância da temática abordada. Resultados: o calcário, além de elevar o pH devido às hidroxilas (OH-) dissolvidos, promove outras mudanças químicas e físicas no solo, sejam elas: aumenta a agregação do solo; eliminação do alumínio (Al^{3+}), que é tóxico às plantas; aumenta a capacidade de troca de cátions (CTC) e, assim, diminui a lixiviação de cátions; e por fim aumenta a disponibilidade de nitrogênio, cálcio, fósforo e enxofre. Dito isso, quando se pretende elevar o pH do solo, o uso do calcário é imprescindível. Conclusão: com todos os benefícios, a aplicação de calcário agrícola tem se tornado cada vez mais recorrente em relação às formas de correção do solo, principalmente por ser efetivos, além do custo ser relativamente baixo. Importante destacar que a aplicação exige técnicas e sua ação efetiva demanda tempo, normalmente definido pela granulometria deste insumo, isto é, quanto mais fino, mais ação terá este calcário sobre o solo e consequentemente na planta.

RESUMOS EXPANDIDOS

CARACTERIZAÇÃO DA CASCA DO MARACUJÁ NO TRATAMENTO DE EFLUENTES DE PISCICULTURA PARA REMOÇÃO DE METAIS POTENCIALMENTE TÓXICOS

Helayne Santos de Sousa[1]; Raquel Milhomem Parente[1]; Letícia Eduarda Sousa Vila Nova[1]; Emilly de Sousa Costa[2]; Jorge Diniz de Oliveira[3]

[1]Acadêmica de Química Licenciatura e bolsista de iniciação científica, Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL), Imperatriz, Maranhão.

[2]Acadêmica de Engenharia Agronômica e bolsista de iniciação científica, Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL), Imperatriz, Maranhão

[3] Doutor em Química e Docente no Programa de Pós-Graduação em Agricultura e Ambiente, Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL), Imperatriz, Maranhão.

PALAVRAS-CHAVE: Biossorção. Resíduo agroflorestal. Biomassa

ÁREA TEMÁTICA: Biotecnologia

INTRODUÇÃO

No caso específico da piscicultura, ou seja, o cultivo de peixes, pode-se dizer que à medida que se expande, juntamente com a produção de biomassa, o aumento de nutrientes e metais no meio aquático, o acúmulo de ração excedente utilizado para alimentar os peixes e seu material excretado podem levar à produtividade acelerada de algas, alterar a ecologia dos sistemas aquáticos e levar diretamente à contaminação com metais potencialmente tóxicos (SILVA, 2013).

Altas concentrações de metais potencialmente tóxicos em águas residuais de piscicultura podem entrar nas cadeias alimentares humanas e de outros animais quando absorvidas primariamente por algas e microrganismos, representando assim uma ameaça à saúde humana (SILVA, 2013).

Um método de tratamento de efluentes contendo metais potencialmente tóxicos é a biossorção. O método envolve a adsorção de MPTs usando resíduos agroindustriais como adsorventes, ou seja, usando biossorventes, ou usando microrganismos vivos ou mortos, como bactérias, fungos ou leveduras e resíduos agroflorestais. (MARQUES et al., 2020).

As vantagens deste método em relação aos métodos tradicionais são: baixo custo, biossorvente reutilizável, minimização do volume de lodo químico, alto manuseio de efluentes e alta eficiência no manuseio de efluentes diluídos (SCHIEWER, BALARIA, 2009).

Diante do exposto, pode ser entendido a necessidade de encontrar materiais de baixo custo e alta eficiência para a remoção de metais potencialmente tóxicos de efluentes utilizando o método de biossorção. Objetivou-se, com este trabalho, estudar os parâmetros que influenciam na biossorção de íons metálicos pela casca do maracujá para determinar a viabilidade do uso do mesmo em ensaios de biossorção.

METODOLOGIA

As cascas do maracujá amarelo (*Passiflora edulis*) foram coletadas na feira livre do bairro Mercadinho no município de Imperatriz – MA. O material foi levado ao Laboratório de Química ambiental da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão, onde foi lavado, escovado, em seguida seco em estufa a 60°C, triturado e peneirado em peneira de 0,045 mm, por fim foi armazenado em frascos de polietileno em temperatura ambiente (~28°C).

A caracterização foi realizada através da avaliação dos parâmetros pH em água, pH em KCl, Ponto de Carga Zero (PCZ) e quantificação de grupos ácidos e básicos. Para a determinação do pH em H_2O e KCl usou-se a metodologia de Raij et al. (2001). Foram pesadas 5 gramas da biomassa em erlenmeyers de 250 mL e acrescentado 75 mL de água destilada e KCl 0,1 mol L^{-1} separadamente (1:15) e submetidas à agitação por 40 minutos. Após agitação as amostras foram filtradas e medido o pH utilizando pHmetro de bancada.

O procedimento na determinação do Ponto de Carga Zero (PZC), consistiu em misturar 50 mg da biomassa com 50 mL de solução aquosa sob diferentes condições de pH inicial (1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11 e 12) e foi determinado o pH após 24 horas de equilíbrio. As soluções com pH na faixa ácida foram ajustadas com HCl 1 mol L^{-1}, e as soluções de pH alcalino com NaOH 1 mol L^{-1}. O valor onde ΔpH ($pH_{final} = pH_{inicial}$) for 0 será chamado de ponto de carga zero da biomassa (REGALBUTO, ROBLES, 2004).

Usou-se a metodologia de Boehm (1994) para quantificar os grupos ácidos e básicos da superfície da biomassa. Em frascos contendo 0,5 gramas da amostra, foram adicionados 50 mL de soluções padrão de HCl, NaOH, $NaHCO_3$ e Na_2CO_3 (0,1 mol $L^{-1)}$ separadamente. Os frascos foram mantidos sob agitação durante 24 horas a temperatura ambiente (28º C). Para a determinação dos grupos básicos, após a agitação da mistura contendo HCl e a amostra, foram coletados 10 mL do filtrado e titulado com solução de NaOH 0,1 mol L^{-1}, usando-se o indicador fenolftaleína. Também foi realizado uma prova em branco, sem a adição da amostra.

Para a determinação dos grupos ácidos, após o período de agitação, as soluções foram levadas a aquecimento para eliminação do ácido carbônico formado e em seguida resfriadas à temperatura ambiente, depois foram coletados 10 mL do filtrado de cada mistura contendo as soluções padrão: NaOH, Na_2CO_3 e $NaHCO_3$ (0,1 mol L^{-1}) e adicionados, a cada uma delas, 10, 15 e 20 mL, respectivamente de solução de HCl 0,1 mol L^{-1} para que fosse titulada com solução de NaOH 0,1 mol L^{-1} usando-se a fenolftaleína como indicador. Foi realizado uma prova em branco, sem a adição da amostra.

A quantidade de grupos básicos e ácidos (carboxílicos, lactônicos, fenólicos) foi determinada pelas equações 1, 2, 3 e 4 respectivamente.

$$Q_B(mol\ g^{-1}) = \frac{(V_b - V_{am}).M.V_e}{V_{al}.m} Q_B(mol\ g^{-1}) = \frac{(V_b - V_{am}).M.V_e}{V_{al}.m} \text{ Equação 1}$$

$$Q_C(mol\ g^{-1}) = \frac{(V_{am} - V_b).M.V_e}{V_{al}.m} Q_C(mol\ g^{-1}) = \frac{(V_{am} - V_b).M.V_e}{V_{al}.m} \text{ Equação 2}$$

$$Q_L(mol\ g^{-1}) = \frac{(V_{am} - V_b).M.V_e}{V_{al}.m} - Q_C Q_L(mol\ g^{-1}) = \frac{(V_{am} - V_b).M.V_e}{V_{al}.m} - Q_C \text{ Equação 3}$$

$$Q_F(mol\ g^{-1}) = \frac{(V_{am} - V_b).M.V_e}{V_{al}.m} - Q_C Q_F(mol\ g^{-1}) = \frac{(V_{am} - V_b).M.V_e}{V_{al}.m} - Q_C \text{ Equação 4}$$

Onde V_{am} é o volume gasto para titular a amostra (mL); V_b é o volume gasto para titular o branco (mL); M é a concentração real da solução de NaOH (mol L^{-1}); V_e é o volume de solução utilizado inicialmente (L); V_{al} é o volume da alíquota retirado do filtrado (mL); e m é a massa da amostra (g).

Todos os testes foram realizados em triplicata.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ΔpH (pH_{H2O} – pH_{KCl}) relaciona-se com o balanço de cargas elétricas na superfície das biomassas (SOUSA; OLIVEIRA, 2021). Quando pH_{H2O} > pH_{KCl} predominam cargas negativas, quando pH_{KCl} > pH_{H2O} predominam cargas positivas, mas quando o pH_{KCl} = pH_{H2O} o número de cargas negativas e positivas são iguais (ponto de carga zero, ou PCZ). Dado o exposto, a biomassa casca do maracujá tende absorver cátions, haja vista que, os valores de ΔpH (Tabela 1) apresenta cargas negativas em sua superfície.

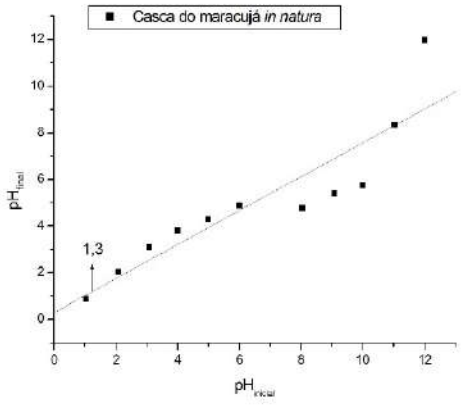
Tabela 1: valores de pH em H_2O, pH em KCl e ΔpH da casca do maracujá

	pH_{H2O}	pH_{KCl}	ΔpH
Casca do maracujá	4,13	3,62	-0,51

Fonte: autores

PCZ é entendido como o ponto de pH onde a superfície possui uma carga neutra. Segundo Costa e Melo (2018), quando a biomassa lavada com água destilada entra em contato com uma solução com pH superior ao pH_{PCZ}, a superfície da biomassa fica carregada negativamente e adsorve preferencialmente cátions. Portanto, de acordo com os valores de pH_{PCZ} obtidos (Figura 1), a biomassa se comporta como um trocador de cátions, é ácida e produz propriedades hidrofílicas que facilitam o processo de absorção.

Figura 1: Ponto de Carga Zero da casca do maracujá



Fonte: autores

Grupos funcionais na superfície dos biossorventes são críticos para o processo de biossorção porque ajudam a reter espécies metálicas. O grupo ácido promove o caráter mais hidrofílico do biossorvente, proporcionando a interação de espécies metálicas dissolvidas no meio aquoso. A Tabela 2 mostra o número de grupos ácidos e básicos na superfície da biomassa.

Tabela 2: Quantidade de grupos básicos e ácidos na superfície da casca do maracujá em g mol^{-1}

	Grupos básicos	Grupos ácidos		
Casca do maracujá	$1,5 \times 10^{-3}$	Carboxílicos	Lactônicos	Fenólicos
		$2,10 \times 10^{-3}$	$1,14 \times 10^{-3}$	$1,14 \times 10^{-3}$

Fonte: autores

CONCLUSÃO

Com base na análise dos parâmetros investigados, a casca do maracujá mostrou-se uma alternativa viável de material biossorvente para a remoção de metais potencialmente tóxicos em efluentes de piscicultura. Portanto, pode-se afirmar que a casca de maracujá pode ser utilizada como biossorvente para tratamento de resíduos, sendo esta uma tecnologia viável e promissora de baixo custo que agrega valor econômico e socioambiental à casca de maracujá.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

BOEHM, H. P. Some aspects of the surface chemistry of carbon blacks and other carbons. **Carbon v.** 32, p. 759-769, 1994.

COSTA, D. M. A.; MELO, J. J. S.. Estudo da capacidade de remoção de azul de metileno pela biomassa da casca do limão taiti (*Citus Latifolia*). **Holos Environment**, v. 18, n. 2, p. 271-282, 2018.

MARQUES, A. S.; PINHEIRO, E. F. M.; OLIVEIRA, A. P. S.; CAMPOS, D. V. B.; OLIVEIRA, R. S.; SILVA, R. M; MATOS, C. F. Tratamento da Água Residuária da Bovinocultura Utilizando Resíduos Agroflorestais: Retenção de Poluentes Ambientais. **Revista Virtual de Química**, v. 12, n. 2, p. 335-344, 2020.

RAIJ, B. V.; ANDRADE, J. C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A. Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais. **Instituto Agronômico,** Campinas, p. 285, 2001.

REGALBUTO, J.R.; ROBLES, J. **The engineering of Pt/Carbon Catalyst Preparation**. University of Illinois, Chicago, 2004.

SCHIEWER, S.; BALARIA, A. Biossorção de Pb2+ por cascas cítricas originais e protonadas: equilíbrio, cinética e mecanismo. **Chemical Engineering Journal**, v. 146, p. 211-219, 2009.

SILVA, J. P. V. **Tratamento de efluentes de tanques de piscicultura aplicando a tecnologia de eletrocoagulação**. 2013. Dissertação (Mestre em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

SOUSA, H. S.; OLIVEIRA, J. D. Caracterização das biomassas casca do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e do caroço do fruto do açaizeiro (*Euterpe oleracea*) para fins de remoção de metais potencialmente tóxicos em efluentes de Laboratório de Química. **Journal of Interdisciplinary Debates,** v. 2, n. 3, p. 109-127, 2021.

DETERMINAÇÃO DO PH EM ÁGUA E EM KCL E DO PCZ DA BORRA DE CAFÉ LAVADA PARA REMOÇÃO DE METAIS POTENCIALMENTE TÓXICOS EM EFLUENTES DE PISCICULTURA

Raquel Milhomem Parente[1]; Letícia Eduarda Sousa Vila Nova[1]; Helayne Santos de Sousa[1]; Emilly de Souza Costa[2]; Jorge Diniz de Oliveira[3]

[1]Acadêmica de Química Licenciatura e bolsista de iniciação científica, Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL), Imperatriz, Maranhão.

[2]Acadêmica de Engenharia Agronômica e bolsista de iniciação científica, Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL), Imperatriz, Maranhão.

[3]Doutor em Química e Docente no Programa de Pós-Graduação em Agricultura e Ambiente, Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL), Imperatriz, Maranhão.

PALAVRAS-CHAVE: Absorção. Biossorvente. Caracterização.

ÁREA TEMÁTICA: Biotecnologia

INTRODUÇÃO

Segundo Correa (2020), no Brasil a piscicultura vem se desenvolvendo em um ritmo acelerado, uma vez que apresenta boas condições para o seu desenvolvimento. No entanto, a aquicultura gera alguns impactos ambientais, oriundos, principalmente dos restos de rações que é fornecida em forma de alimentação aos peixes, contendo íons de Metais Potencialmente Tóxicos (MPT) e elevadas concentrações de matérias orgânicas. Com isso, os íons de espécies metálicas que são depositados nos ambientes aquáticos afetam diretamente a qualidade da água (SILVA, 2013).

Na busca por sustentabilidade, a utilização de biossorventes para o processo de biossorção, tem sido sugerida para satisfazer a necessidade de remover íons metálicos de águas residuais promovendo a descontaminação de efluentes. Na literatura vários resíduos agroindústrias são conhecidos pelo potencial de biossorção de MPT (LIMA et al., 2020; PINAGUA et al., 2021; RAMOS et al., 2019; SILVA SOUSA et al., 2019).

O Brasil é um dos maiores produtores e consumidores de café do mundo, gerando, assim, um enorme montante de resíduos, tais como os resíduos preto, verde e ardido (PVA) do grão principalmente dos grãos e principalmente a borra de café (MUNIZ et al et al., 2020). Dessa forma, a borra de café estar entre as candidatas ao grupo de adsorvente naturais, pois, possuem em sua composição moléculas de hemicelulose, celulose e lignina, que se constituem um sítio possível para a adsorção de espécies metálicas (FEIZ; JALALI, 2015).

Dessa forma, quando se comparado a outros métodos de remoção de Metais Potencialmente Tóxicos, a biossorção, apresenta algumas vantagens, entre elas: a fácil regeneração do biossorvente, aumentando, dessa forma, a economia do processo; baixo custo e tratamento de grande volume de efluentes (NASCIMENTO; SANTOS; OLIVEIRA, 2016; SCHIEWER; BALARIA, 2009).

Diante da relevância desse tema e a necessidade de uma destinação final do subproduto da produção do café. Este trabalho tem como objetivo, estudar os parâmetros químicos que favorecem na biossorção de íons metálicos pela Borra de Café Lavada (BCL) para uma possível utilização no tratamento de efluentes de piscicultura.

METODOLOGIA

A borra de café utilizada neste trabalho foi obtida em residências particulares e na cozinha da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL). A biomassa foi exposta ao sol até a total dessecação, ou seja, a retirada de toda umidade presente. Em seguida o material foi lavado com água destilada com auxílio de uma mesa agitadora orbital, à 28 °C, por 90 min, sob rotação de 150 rpm. Esse material foi filtrado e levado à estufa à 60 °C até a total dessecação. Por fim foi armazenado em frascos de polietileno em temperatura ambiente (~28°C).

A caracterização foi realizada através da avaliação dos parâmetros pH em água, pH em KCl e Ponto de Carga Zero (PCZ). Para a determinação do pH em H_2O e KCl foram pesadas 5 gramas da biomassa em erlenmeyers de 250 mL e acrescentado 20 mL de água destilada e KCl 0,1 mol L^{-1} separadamente (relação de 4:1) e submetidas à agitação por 40 minutos. Após agitação as amostras foram filtradas. Em seguida foram feitas as medições do pH utilizando um pHmetro de bancada (RAIJ et al., 2001).

Para a determinação do Ponto de Carga Zero (PZC), utilizou-se a metodologia de Regalbuto, Robles (2004), no qual em misturar 50 mg da biomassa com 50 mL de solução aquosa, posteriormente foi levada ao aquecimento para a extração das substâncias e em seguida à filtração. Depois o pH das soluções foi ajustado a diferentes condições de pH inicial (1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11 e 12) e determinou-se o pH após 24 horas de equilíbrio. A solução com pH na faixa ácida foi composta por diluente HCl 1 mol L^{-1}, e a solução de pH alcalino foi composta por diluente solução NaOH 1 mol L^{-1}, pois as atividades desses dois reagentes estão próximas de suas concentrações. Esse processo foi feito em duplicata. Portanto, o valor no qual o ΔpH ($pH_{final} = pH_{inicial}$) for 0 a solução comporta-se como um tampão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ΔpH ($pH_{H2O} - pH_{KCl}$) relaciona-se com o balanço de cargas elétricas na superfície das biomassas (SOUSA; OLIVEIRA, 2021). Quando $pH_{H2O} > pH_{KCl}$ predominam cargas negativas, quando $pH_{KCl} > pH_{H2O}$ predominam cargas positivas, mas quando o $pH_{KCl} = pH_{H2O}$ o número de cargas negativas e positivas são iguais (ponto de carga zero, ou PCZ). Diante disso, os valores de ΔpH na Tabela 1, indicam que a biomassa em estudo tende a absorver cátions, devido possuir um diferencial

de cargas negativas em sua superfície.

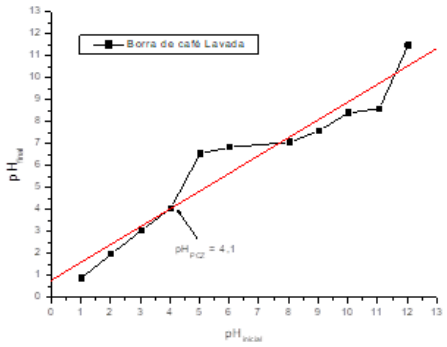
Tabela 1: valores de pH em H_2O, pH em KCl e ΔpH da borra de café lavada.

	pH_{H2O}	pH_{KCl}	ΔpH
Borra de Café Lavada	4,93	4,31	-0,62

Fonte: autores

O PCZ é o ponto onde o pH na superfície possui carga neutra. De acordo com a figura 1, tem-se que para biomassa em estudo o PCZ constituiu-se na faixa de 4,1. Dessa forma, nesse valor de pH a biomassa possui caráter neutro, não apresentando diferencial de cargas.

Figura 1: Ponto de Carga Zero (PCZ) Borra de Café Lavada



Fonte: autores

Esse valor de PCZ indica que em valores de pH abaixo dessa faixa encontrada, encontra-se cargas líquidas positivas na superfície do biossorvente. E isso pode ser explicado em função do equilíbrio de protonação existente, o que leva a adsorver preferencialmente cargas negativas. Dessa forma, essa biomassa, é tida como trocadora catiônica a pH > pH_{PCZ}, gerando um caráter hidrofílico, devido a sua natureza ácida, facilitando o processo de biossorção (NASCIMENTO, OLIVEIRA, 2014).

CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos, tem-se que a Borra de Café Lavada possui características que são favoráveis para o processo de adsorção. Uma vez que o pH em água e em KCl mostrou a presença de cargas negativas e o PCZ revelou que a biomassa em estudo atua como trocadora catiônica. Dessa forma, é necessário a realização dos experimentos com o ensaio de biossorção para avaliar a capacidade de biossorção de Metais Potencialmente Tóxicos pela Borra de Café Lavada em efluentes de psicultura.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

CORREA, Edinelson Saldanha; MONTE, Christiane; DO NASCIMENTO, Thiago Shinaigger Rocha. Avaliação de impacto ambiental causado por efluentes da estação de piscicultura Santa Rosa, Santarém/Pará. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 11, n. 1, p. 260-273, 2020.

LIMA, L. R.; COSTA, O. F.; ALVES, B. S. F.; DANTAS, K. G. F.; LEMOS, V. P.; PINHEIRO, M. H. T. Remoção de Cu (II), Zn(II) e Ni(II) utilizando resíduo de açaí (Euterpe oleracea Mart.) como biossorvente em solução aquosa. **Revista Virtual de Química,** v. 12, n.15, p. 1066-1078. 2020.

MUNIZ, J. S.; SIQUEIRA, A. G.; OLIVEIRA, J. A. N.; FERREIRA, M. M.; ALVES, V. N. Uso do Resíduo Orgânico de Cápsulas de Café na Adsorção de Íons Cu (II), Co (II), Ni (II) e Cd (II) em Sistemas Aquosos. **Revista Virtual de Química**, v. 12, n. 6, p. 1389-1397, 2020.

NASCIMENTO, J. M., & OLIVEIRA, J. D. Caracterização das biomassas serragem de madeira teca (Tectona granis), casca de pequi (Caryocar brasiliense Camb) e orelha de pau (Pycnoporus sanguineus) pelo efeito do ponto de carga zero. **Revista de Química Industrial,** nº. 742, 24-28, 2014.

RAIJ, B. V.; ANDRADE, J. C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A. Analise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais. Campinas: **Instituto Agronômico**, p. 285, 2001.

REGALBUTO, J.R.; ROBLES, J. **The engineering of Pt/Carbon Catalyst Preparation**. University of Illinois, Chicago, 2004.

SILVA, J. P. V. **Tratamento de efluentes de tanques de piscicultura aplicando a tecnologia de eletrocoagulação**. 2013. Dissertação (Mestre em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

SOUSA, H. S.; OLIVEIRA, J. D. Caracterização das biomassas casca do cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e do caroço do fruto do açaizeiro (*Euterpe oleracea*) para fins de remoção de metais potencialmente tóxicos em efluentes de Laboratório de Química. **Jounal of Interdisciplinary Debates,** v. 2, n. 3, p. 109-127, 2021.

DETERMINAÇÃO DOS PARÂMETROS FÍSICOS E QUÍMICOS DACASCA DO CUPUAÇU MODIFICADA PARA A UTILIZAÇÃO COMO BIOSSORVENTE

Letícia Eduarda Sousa Vila Nova[1]; Raquel Milhomem Parente[1]; Helayne Santos de Sousa[1]; Emilly de Souza Costa[2]; Jorge Diniz de Oliveira[3]

[1]Acadêmica de Química Licenciatura e bolsista de iniciação científica, Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL, Imperatriz, Maranhão.

[2]Acadêmica de Engenharia Agronômica e bolsista de iniciação científica, Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL, Imperatriz, Maranhão.

[3]Doutor em Química e Docente no Programa de Pós-Graduação em Agricultura e Ambiente, Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL, Imperatriz, Maranhão.

PALAVRAS-CHAVE: Biossorção. Efluentes contaminados. Resíduos agroindustriais.

ÁREA TEMÁTICA: Biotecnologia

INTRODUÇÃO

A interação das atividades humanas com o meio ambiente ao longo do tempo ocasionou diversos problemas, pois o consumo desenfreado de recursos naturais e o aumento da geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos ocasionaram efeitos adversos no meio ambiente (ROCHA, 2006). Os riscos relacionados a geração de resíduos do segmento industrial, pode ser atrelado em partes a presença de metais potencialmente tóxicos (MPTs) em sua composição.

O descarte incorreto desses efluentes contaminados por elementos químicos de alta toxidade, são vistos como uma ameaça a vida animal e vegetal e a manutenção ecológica dos biomas. Os métodos atuais existentes de tratamento de efluentes líquidos visam apenas a remoção de sólidos grosseiros e sólidos sedimentáveis (NOUGUEIRA et al. 2018) não visam a remoção de metais potencialmente tóxicos.

Diante disso, a biossorção a partir de resíduos agroindústriais surge como uma alternativa de tratamento de efluentes contaminados. A biossorção é o mecanismo de adsorção relacionado à ligação passiva de íons metálicos por biomassa viva ou morta (NASCIMENTO; OLIVEIRA, 2014).

O objetivo deste trabalho foi aferir a capacidade biossortiva da biomassa casca do cupuaçu (*Theobrama grandflorum* modificada com solução de ácido clorídrico e solução de hidróxido de sódio através da caracterização das variáveis químicas.

METODOLOGIA

As cascas do cupuaçu (*Theobrama grandflorum*) foram obtidas em feiras livres na cidade de Imperatriz – Maranhão. Após a aquisição, os materiais foram levados ao Laboratório de Pesquisa em Química Ambiental (LPQA) da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL) – Campus Imperatriz-MA. Após a lavagem, esse material foi colocado para secar na estufa a 60°C ± 5°C por aproximadamente 24 horas. Em seguida o produto foi triturado em moinho e posteriormente passados em peneiras para obtenção de partículas de 2 e 4 mm.

Para a modificação do biossorvente foram utilizadas soluções de ácido clorídrico (1 mol L^{-1}) e solução de hidróxido de sódio (1 mol L^{-1}). Uma massa (300 g) do material biossorvente ficou em contato com a solução por 24 horas à temperatura ambiente. Após esse período, foram lavados com água destilada, e solução tampão de pH 5,0 em seguidas foram secas em temperatura ambiente. As amostras secas foram armazenadas em frascos escuros até a realização das análises.

A metodologia para a determinação do pH foi realizada segundo Raij (2001), onde 5 g das biomassas foram adicionadas em erlenmeyers e acrescentados 75 mL de água destilada e KCl 0,1 mol L^{-1} separadamente e submetidas a agitação em mesa agitadora por 40 minutos. Após o período de agitação as amostras foram filtradas. O Ponto de Carga Zero (PCZ) foi determinado pela metodologia de Regalbuto e Robles (2004). O procedimento consistiu em misturar 50 mg do resíduo com 50 mL de solução aquosa até que obtivesse os valores de pH inicial (1,2,3,4,5,6,8,9,10,11,12), o pH de equilíbrio foi medido após 24 horas. A solução de HCl 1 mol L^{-1} foi utilizada para obter as soluções da faixa ácida, para a obtenção das soluções com pH alcalino utilizou-se a solução de NaOH 1 mol L^{-1}.

O método de titulação de Boehm (BOEHM, 1994), foi utilizado para a quantificação de grupos funcionais na superfície da biomassa. Foram preparadas e padronizadas soluções de: HCl 0,1 mol L^{-1}, NaOH 0,1 mol L^{-1}, NaHCO3 0,1 mol L^{-1}e Na2CO3 0,1 mol L^{-1}.Em erlenmeyers contendo 0,5 g da biomassa, adicionou-se 50 mL de cada solução padrão separadamente. Os erlenmeyers foram agitados por 24 horas na mesa agitadora.A quantificação de grupos básicos se deu após a agitação e filtragem da mistura de HCl 0,1 mol L^{-1}, onde foram coletados 10 mL do filtrado e titulados com solução de NaOH 0,1 mol L^{-1}, utilizou-se a fenolftaleína como indicador. A quantidade de grupos básicos (Q_B) foi calculada pela equação 1:

$$Q_B \text{ (mol g-1)} = \frac{(Va - Vam) \cdot M \cdot Ve}{Val \cdot m} \frac{(Va - Vam) \cdot M \cdot Ve}{Val \cdot m} \text{Equação 1}$$

Para a quantificação de grupos ácidos na superfície da biomassa, 0,5g das biomassas foram pesadas e transferidas para erlenmeyers, adicionou-se 50 mL de solução padrão deNaOH, Na_2CO_3 e $NaHCO_3$(0,1 mol L^{-1}).Após a agitação as amostras foram filtradas e levadas ao aquecimento para a eliminação do ácidocarbônico. Uma alíquota de 10 mL foi retirada e foram adicionados a cada uma delas, 10, 15 e 20 mL de solução HCl 0,1 mol L^{-1}, respectivamente. Usou-se NaOH 0,1 mol L^{-1} padronizado para a titulação, utilizando fenolftaleína como indicador. Um branco foi utilizado de cada solução básica em duplicata e titulado da mesma forma que as amostras. A quantidade de grupos

carboxílicos (Q_C), lactônicos (Q_L) e fenólicos (Q_F) foram calculados pelas equações 2,3,4:

$$Q_C \text{ (mol g-1)} = \frac{(Va-Vam)\cdot M\cdot Ve}{Val\cdot m}\frac{(Va-Vam)\cdot M\cdot Ve}{Val\cdot m} \quad \text{Equação 2}$$

$$Q_L \text{ (mol g-1)} = \frac{(Va-Vam)\cdot M\cdot Ve}{Val\cdot m}\frac{(Va-Vam)\cdot M\cdot Ve}{Val\cdot m} \quad \text{Equação 3}$$

$$Q_F \text{ (mol g-1)} = \frac{(Va-Vam)\cdot M\cdot Ve}{Val\cdot m}\frac{(Va-Vam)\cdot M\cdot Ve}{Val\cdot m} \quad \text{Equação 4}$$

Onde V_{am} é o volume gasto para titular a amostra (mL), V_b é o volume gasto para titular o branco (mL), M é a concentração real da solução de NaOH (mol L^{-1}), V_e é o volume de solução utilizado inicialmente (L), V_{al} é o volume da alíquota retirado do filtrado (mL) e m é a massa da amostra (g).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Shinzato et al,.(2015) quando o pH em KCl for inferior ao pH em H2O, existe um indicativo de que o Cl^- deslocou menor quantidade de OH^- em relação ao H^+ deslocado pelo K^+. Nesse caso, a amostra é interpretada como eletronegativa, ou seja, a sua capacidade de troca catiônica (CTC) é maior que capacidade de troca aniônica (CTA). Os resultados referentes a pH_{H2O}, pH_{KCl} e ΔpH (Tabela 1) obtidos para ambas as biomassas permitiram caracterizar a sua superfície como ácida e com capacidade de adsorção de cátions.

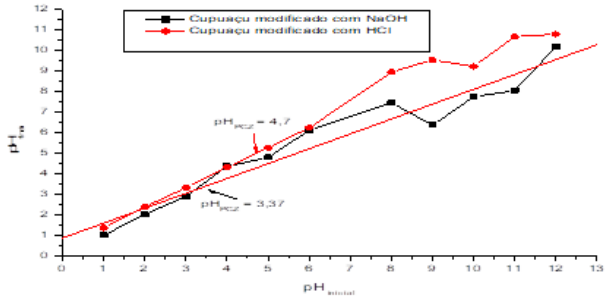
Tabela 1: valores de pH em H_2O, pH em KCl e ΔpH das biomassas investigadas.

Biomassa	pH_{KCl}	pH_{H2O}	ΔpH
NaOH	4,08	4,47	-0,39
HCl	5,06	5,68	-0,62

Fonte: autores

Compreende-se por PCZ, o valor do pH que a superfície do material é neutra, ou seja o pH é constante. Segundo Freitas (2015), a adsorção de cátion é favorecida quando o pH da solução é maior que o pH do PCZ, pois a superfície estará carregada negativamente com íons OH^-, vai absorver preferencialmente os cátions. De acordo com os valores de pH do PCZ (Figura1), a biomassa modificada com HCl e NaOH possuem características ácidas, podendo atuar como trocadora catiônica, e em soluções aquosas com o pH maior que o PCZ podem atuar como biossorventes de cargas positivas, adsorvendo preferencialmente os cátions dos metais (RIBEIRO et al 2011).

Figura 1: Ponto de Carga Zero (PCZ) das biomassas em estudo



Fonte: autores

A presença de grupos ácidos e básicos na biomassa é fundamental para o processo biossortivo de metais potencialmente tóxicos, uma vez que esses grupos podem interagir com os metais tóxicos (NASCIMENTO et al 2017). Os resultados observados na Tabela 2 indicam que as biomassas apresentam grupos básicos e a Tabela 3 indica a presença de grupos ácidos em sua superfície, podendo contribuir para a retenção das espécies metálicas de efluentes contaminados.

Tabela 2: valores dos grupos básicos das biomassas investigadas.

Biomassa	Grupos básicos
NaOH	$6{,}8 \times 10^{-3}$
HCl	$3{,}7 \times 10^{-3}$

Fonte: autores

Tabela 3: valores dos grupos ácidos das biomassas investigadas.

Grupos ácidos			
Biomassa	Carboxílicos	Lactônicos	Fenólicos
NaOH	$4{,}0 \times 10^{-3}$	$2{,}8 \times 10^{-3}$	$6{,}6 \times 10^{-3}$
HCl	$4{,}5 \times 10^{-3}$	$3{,}5 \times 10^{-3}$	$7{,}0 \times 10^{-3}$

Fonte: autores

CONCLUSÃO

Os parâmetros pH em água e KCl, ponto de carga zero e a quantificação dos grupos ácidos e básicos indicaram que a biomassa cupuaçu modificado possui característica favorável ao processo de biossorção. Todavia estudos posteriores são necessários afim de avaliar a capacidade de remoção *in situ* deste biossorvente para a possível utilização em programas de biorremediação.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

BOEHM, H. P. Some aspects of the surfacechemistry of carbon blacks and othercarbons. **Carbon** v. 32, p. 759-769, 1994.

FREITAS, F. B. A;FREITAS, M. Y. C.; FREIRE, M. D.. Determinação do PCZ de adsorventes naturais utilizados na remoção de contaminantes em soluções aquosas. **Blucher Chemistry Proceedings**, v. 3, n. 1, p. 610-618, 2015.

NASCIMENTO, J. M.; OLIVEIRA, J. D. Caracterização da biomassa serragem de madeira teca (Tectonagramis), casca de pequi (Caryocar brasiliense Camb) e orelha de pau (Pycnopousssmaguineus) pelo efeito do ponto de carga zero. **Revista de Química Industrial**, v, 724, n.1, p.24-28, 2014.

NOUGUEIRA, S. M. S.; SOUZA JUNIOR, J. MAIA, H. D.; SOUSA SABOYA, J. P.; FARIAS, W. R. L. Use of Spirulinaplatensis in treatment of fishfarmingwastewater.**Revista Ciência Agronômic**a, v. 49, n. 4, p. 599-606, 2018.

REGALBUTO, J.R., ROBLES, J. The engineering of Pt/Carbon Catalyst Preparation. **University of Illinois**, Chicago, 2004.

RIBEIRO, Bruno Teixeira et al. Cargas superficiais da fração argila de solos influenciadas pela vinhaça e fósforo. **Química Nova**, v. 34, n. 1, p. 5-10, 2011.

SHINZATO, MirianChieko et al. Efeito da adição de lama vermelha nas propriedades eletroquímicas e de adsorção de um Latossolo vermelho. **Revista do Instituto Geológico**, v. 36, n. 1, p. 51-65, 2015.

TOLERÂNCIA E CRESCIMENTO DA BRACHIARIA (*Urochiloa brizantha*) ASSOCIADA A FUNGO MICORRÍZICOS ARBUSCULARES A DOSES DE MANGANÊS.

Emilly de Souza Costa[1]; Helayne Santos de Sousa[2]; Raquel Milhomem Parente[2]; Letícia Eduarda Sousa Vila Nova[2]; Jorge Diniz de Oliveira[3]

[1]Acadêmica de Engenharia Agronômica e bolsista de iniciação científica, Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL), Imperatriz, Maranhão.

[2]Acadêmica de Química Licenciatura e bolsista de iniciação científica, Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL), Imperatriz, Maranhão.

[3]Doutor em Química e Docente no Programa de Pós-Graduação em Agricultura e Ambiente, Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão (UEMASUL), Imperatriz, Maranhão.

PALAVRAS-CHAVE: Absorção. fitorremediação. Simbiose.

ÁREA TEMÁTICA: Biotecnologia

INTRODUÇÃO

Várias técnicas físicas, química e biológicas estão sendo usadas para remover metais potencialmente tóxicos (MPTs) e metaloides dos solos, no entanto, essas técnicas de recuperação implica em altos investimentos, além de gerar alterações irreversíveis nas propriedades desses solos e ao meio ambiente (ASHRAF, et al., 2019). Neste sentido a busca por alternativas que minimizem este tipo de impacto tem tomado uma preocupação ambiental constante.

Entre elas a fitorremediação, consiste no emprego plantas que absorvem ou acumulam contaminantes orgânicos e inorgânicos presentes nos solos, mediante o uso de processo como a fitoestabilização e fitoextração, para remediar solos poluídos, tem sido sugerida como alternativa viável às técnicas tradicionais em razão dos menores custos e da maior aceitação pelo público (SHAH; DAVEREY, 2020).

Devido ao seu benefício e efeitos no crescimento das plantas sob condições estressadas, os fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) tem sido utilizados para melhorar a reabilitação de solos contaminados por fitorremediação (LEAL et al., 2016) Essa associação simbiótica entre as raízes de uma planta e o micélio de fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) ajuda a planta a obter nutriente do solo com mais eficiência e pode favorecer a capacidade de fitoextratora de plantas na remoção de metais potencialmente tóxicos (LEUDO et al, 2020).

Guirra et al. (2011) verificaram que o capim marandu, também conhecida o popularmente como capim-braquiarão é uma gramínea pertencente ao gênero Brachiaria, classificada como *Brachiaria brizantha* (Embrapa,1999), apresentou alta tolerância a toxidez de Mn, atingindo alto teor foliar na parte aérea sem afetar o crescimento da planta.

Pretende-se nesta pesquisa verificar a desempenho da gramínea pertencentes ao gênero brachiaria (*Urochiloa brizantha*), como fitoextratora de metais potencialmente tóxicos tais como Zn, Mn, e Ni, em solos artificialmente contaminado, ainda, ampliar o conhecimento da performance do uso da brachiaria associada a fungos micorrízicos arbusculares na remoção desses metais potencialmente tóxicos nos solos da região.

METODOLOGIA

As sementes de Brachiaria utilizadas no experimento foram adquiridas comercialmente na cidade de Imperatriz-MA. Os esporos de FMAs foram adquiridos na Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão. Foram extraídos do solo segundo metodologia de peneiramento úmido (GEDERMANN; NICOLSON, 1963) e centrifugação com sacarose, e pesados 50 g de solo seco e deixado de molho por 3 minutos em água, passado em peneira de 53 µm, e feitas sucessivas lavagens do mesmo solo até a água ficar clara. O material retido na peneira foi acondicionado em tubos e levados a centrifugação por 5 minutos a 300 rpm, o sobrenadante foi descartado e adicionado aos tubos uma solução de sacarose 45%, o material foi levado a uma segunda centrifugação por 3 minutos a 3000 rpm. Após a centrifugação o sobrenadante foi vertido em peneira de 53 µm, onde se encontra os esporos dos FMAs, e lavado com água para retirada do excesso de sacarose. O material foi acondicionado em tubos Falcon, e posteriormente foi inoculado nas plantas.

O experimento foi realizado em um sistema fatorial 4x2x3, sendo: 4 doses da espécie metálica, 2 inoculações de FMA (com e sem FMA), e com 3 repetições, em um delineamento inteiramente casualisado (DIC), totalizando 24 unidades experimentais. Os solos foram incubados com a espécie metálicas investigada na forma de sais P.A nas doses 0, 10, 60 e 80 mg kg-1. Conforme metodologia proposta por Costa et al. (2008). Em casa de vegetação e em vasos confeccionado de garrafas de polietileno tereftalato (PET), com 2 dm^3 de capacidade volumétrica. Elas foram cortadas aproximadamente ao meio, de modo a se obter o vaso onde foi acondicionado o solo na parte superior. As tampas das garrafas foram perfuradas. A quantidade utilizada foi de 1,5 kg, os vasos foram preenchidos com um substrato de areia e solo (1:2) previamente autoclavado por 1 hora a 121 °C por dois dias consecutivos. As plantas receberam os FMAs no dia do plantio, próximo ao sistema radicular das plantas. A solução com FMA foi adicionada ao solo é referente à extração de 50 g de solo para cada vaso. Durante a condução do experimento, os vasos foram irrigados com água destilada, de modo a não ultrapassar o limite máximo de 70 % da capacidade de campo deste solo.

Após 15 DAP as plantas foram analisadas o índice de clorofila, utilizando o medidor portátil de clorofila SPAD-502 (Minolta Camera Co. Ltda.), altura e quantidades de folhas, foram feitas 4 análises, sendo 3 quinzenais e 1 com 10 dias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O manganês é o nutriente que atua como ativador enzimático nos mecanismos de oxirredução, auxiliando em seu processo fotossintético (MARSCHNER, 1995). Conforme a figura 1, o índice de clorofila entre os tratamentos testemunhas com FMA e sem FMA não tiveram interferência do manganês no processo fotossíntese, haja vista que o tratamento com FMA obteve o mesmo resultado do sem FMA. Além disso, o índice de clorofila revela que o processo fotossintético decai após 30 DAP, neste e nos demais tratamentos. Entretanto, após o mesmo período a altura tem comportamento linear. Desta forma, o manganês não apresenta alteração na altura entre os tratamentos testemunha com FMA e sem FMA, resultados demonstrados na tabela 1.

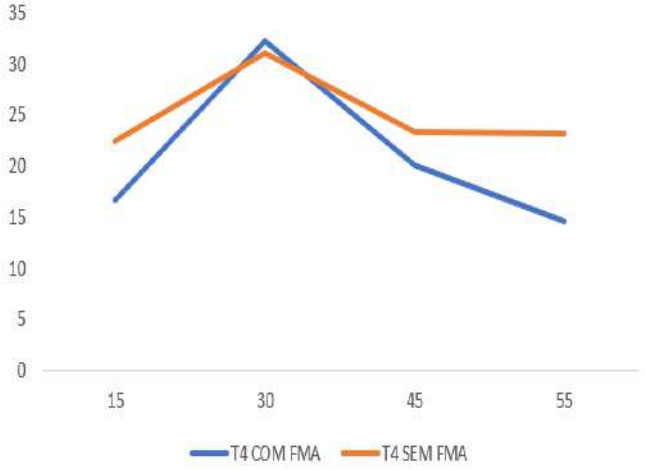
Tabela 1: Valores do índice de clorofila e altura dos tratamentos testemunhas T1com FMA e T1sem FMA.

	T1 SEM FMA		T1 COM FMA	
DIAS	ÍNDICE DE CLOROFILA	ALTURA	ÍNDICE DE CLOROFILA	ALTURA
15	21,5	13,6	26,5	15,5
30	29,8	31,9	29	36
45	22	57,5	20,4	56
55	22,2	66,5	17,6	58

Fonte: Autores

O tratamento com doses de 80 mg kg^{-1} T4 com FMA e sem FMA tiveram disparidade, nos 15 DAP o T4 sem FMA teve índice de clorofila mais alto comparado ao T4 sem FMA, isto pode ser explicado pelo fator de translocação. Conforme a figura 1, o tratamento T4 com FMA teve queda no índice de clorofila após os 30 DAP, devido a simbiose do fungo entre a Brachiaria bioacumulando o metal e interferido na queda do processo fotossintético. Na tabela 2, a alta dosagem de Mg não interferiu no crescimento da Brachiaria, indicando que o tratamento com FMA auxiliou no desenvolvimento da parte aérea, logo, podendo ser ratificado a atuação simbiôntica do fungo sendo um biorremediador do metal potencialmente tóxico.

Figura 1: Índice de clorofila, tratamento T4 com FMA e T4 sem FMA.



Fonte: Autores

Tabela 2: Valores do índice de clorofila e altura dos tratamentos T4 com FMA e T4 sem FMA, .

DIAS	T4 SEM FMA		T4 COM FMA	
	ÍNDICE DE CLOROFILA	ALTURA	ÍNDICE DE CLOROFILA	ALTURA
15	22,4	22,4	16,7	14
30	31,1	31,1	32,2	44
45	23,4	71,9	20	81,8
55	23,2	73,7	14,6	86,4

Fonte: autores

CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos, tem-se que o Brachiaria brizantha possui alta tolerância ao manganês devido a sua capacidade fitorremediadora. Além disso, a utilização de FMA não apresentou eficácia em relação ao aumento no processo fotossintético, no entanto, o uso do FMA demonstrou como biorremediador que auxilia no crescimento da planta em solos contaminados com Mg.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

ASHARAF, S.; ALI, Q.; ZAHIR, Z.; ASHARF, S.; ASGHAR, H. N. Phytoremediation: Environmentally sustainable way for reclamation ofheavy metal polluted soils. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 174, p. 714-727, 2019.

GERDEMANN, J. W.; NICOLSON, T.H. Spores of mycorrhizal Endogone species extracted from soil by wet-sieving and decanting. **Transactions of the British Mycological Society**, v. 46, p. 235-244, 1963.

LEAL, P. L.; VARÓN-LOPEZ, M.; PADRO, I. G. O.; SANTOS, J. V.; SOUSA SOARES, C. R. F.; SIQUEIRA, J. O.; SOUZA MOREIRA, F. M. Enrichment of arbuscular mycorrhizal fungi in a contaminated soil after rehabilitation. **Brazilian Journal of Microbiology,** v. 47, p. 853-862, 2016

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants.** New York: Academic Press, 1995. 889p.

SHAH, V.; DAVEREY, A. Phytoremediation: A multidisciplinary approach to clean up heavy metal contaminated soil. **Environmental Technology & Innovation**, v, 18, pp. 100774, 2020.

APLICAÇÃO DE AGENTES MUTAGÊNICOS FÍSICOS E QUÍMICOS NO MELHORAMENTO GENÉTICO DE PLANTAS

Carlos Roberto Silva de Oliveira[1]

[1]Doutorando em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, Universidade federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco.

PALAVRAS-CHAVE: Mutações gênicas. Engenharia genética. Variabilidade genética.

ÁREA TEMÁTICA: Biotecnologia.

INTRODUÇÃO

A variedade híbrida é obtida a partir do um cruzamento entre dois genitores geneticamente contrastantes. Esses genitores podem ser variedades de polinização aberta, linhagens endogâmicas ou clones. Apesar da hibridação ser amplamente utilizada na obtenção de progênies superiores, culturas agrícolas que apresentam a base genética restrita podem apresentar restrições ou inviabilização na elaboração de novos cultivares (SILVA et al., 2021). Outro problema é que o uso de poucos genitores geneticamente contrastantes e complementares durante as hibridações artificiais, pode levar a erosão genética. Tudo isso dificulta a identificação de genótipos superiores, devido à baixa variabilidade genética presente em algumas espécies cultivadas.

Sendo assim, a utilização de outros métodos para obtenção de novas combinações gênicas é necessária para criar mais variabilidade genética e reduzir o tempo de desenvolvimento de novos cultivares. As mutações podem ocorrer no material citoplasmático (plastídeos e mitocôndrias) ou genético nuclear (cromossomos). As mutações genéticas são resultantes de modificações na estrutura do ácido desoxirribonucleico (DNA), podendo ocorrer em uma ou em mais de uma das quatro bases nitrogenadas do DNA. Essas ocorrem por meio da deleção, duplicação, translocação ou inversão de partes de alguns cromossomos. São classificadas como aneuploidias quando são resultantes de adições ou subtrações de cromossomos individuais (aneuploidias) ou poliploidias quando ocorre a multiplicação de conjuntos completos de cromossomos.

É importante destacar que as mutações genéticas ocorrem de forma espontânea na natureza com frequência muito baixa (10^{-6} por geração) e de difícil identificação, sendo grande parte deletéria. De acordo com Borém (2001), essa frequência pode ser elevada para 10^{-3} quando induzidas de forma artificial, em laboratório, utilizando agentes mutagênicos físicos ou químicos, para correção ou melhoraria de alguns caracteres de interesse. Sendo assim, o objetivo desta revisão foi relatar quais são os agentes físicos e químicos utilizados no melhoramento vegetal e suas contribuições ao longo do tempo.

METODOLOGIA

Esse trabalho consiste em uma revisão bibliográfica sobre a utilização de agentes mutagênicos físicos e químicos no melhoramento genético de plantas. A coleta de dados a respeito do tema foi realizada através das plataformas Google Acadêmico, Portal de periódicos da CAPES e SciElO, sem recorte temporal, utilizando apenas artigos. As expressões de busca utilizadas foram: 'mutação induzida em plantas', 'agente mutagênico', 'plantas mutantes', 'mutagênico físico', 'mutagênico químico', em português e inglês.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Agentes mutagênicos físicos

Os primeiros trabalhos demonstrando que radiações ionizantes (agentes físicos) podem induzir mutações em plantas ocorreram no início do século XX, utilizando raios X e raios gama em cevada e fumo. Além desses, os raios X, s gama de ^{60}Co ou ^{137}Ce, ultravioletas e nêutrons rápidos também são utilizados, porém, esses dois últimos raios em menor frequência. Seus feitos são mais potentes que os relatados por agentes químicos, pois causam alterações a nível cromossômico, na maioria das vezes causando quebras cromossômicas.

Coimbra et al. (2005) estudando em campo a variabilidade genética em populações de aveia hexaplóide tratadas com o agente mutagênicos físico (raios gama – ^{60}C) e químico (etil metano sulfonato - EMS), utilizou o caráter ciclo vegetativo de plantas como parâmetro em duas gerações (M2 e M3). O agente mutagênico físico foi sempre superior em relação ao químico, nas gerações segregante avaliadas. Genótipos superiores foram identificados, tanto para redução quanto para o aumento do número de dias entre a emergência e o florescimento. Esses resultados vão ao encontro dos apresentados por Borém (2001), no qual afirma que há evidências experimentais que apontam os agentes físicos como sendo os mais eficientes na obtenção de mutantes.

Visando obter cultivares comerciais de feijão com maior variabilidade para caracteres adaptativos e de maior importância agronômica, Rocha et al. (2009) utilizaram raios gama de ^{60}Co em diferentes dosagens. O resultado indicou que houve dissimilaridade fenotípica entre e dentro das famílias mutantes formadas. Como a indução de mutação não é dirigida a nenhum gene em particular, ocasiona mutações em inúmeros genes da planta. Sendo assim foi possível selecionar famílias segregantes para as características de interesse, como: diâmetro de caule, altura de inserção do primeiro legume, ciclo precoce e porte de planta.

Na cultura da soja, Dixit et al. (2011) ao utilizarem a radiação gama constataram ganhos nutricionais em sementes de soja, enquanto Rolin (2019) conseguiu obter mutantes superiores para onze características qualitativas e quantitativas estudando 50 genótipos. Outro ponto positivo da radiação gama é o aumento de vida útil dos alimentos, pois esse método físico promove a desinfecção de patógenos prejudiciais à germinação e inativação de microrganismos causadores de degradação.

Agentes mutagênicos químicos

O número de mutagênicos químicos é relativamente maior quando comparado aos mutagênicos físicos. Entretanto, por serem mais perigosos devido sua alta toxidez e necessidade de muito cuidado no momento do descarte do material, sua utilização passou a ser menor quando comparado aos raios ionizantes. Os mais utilizados na indução química de mutações gênicas em plantas são o gás mostarda, etilenimina, dimetilsulfato, dietilsulfato, etilnitroso uretano e etilmetanossulfonato. Além destes, podem ser utilizados altos níveis de 2,4-D (defensivo químico) e citocininas (hormônio vegetal).

Os mutagênicos químicos, bem como reguladores de crescimento presentes no meio de cultura de plantas cultivadas *in vitro*, tende a causar mutações devido à variação somaclonal. As células, tecidos ou órgãos mutantes podem ser eficientemente selecionados in vitro, desde que se disponha de meio seletivo adequado. Quando as plantas conseguem ser regeneradas a partir das células mutantes, essas podem ser avaliados em casa de vegetação ou no campo para identificação e seleção de constituições genéticas superiores ainda nas primeiras gerações. Para estudos de aplicação prática de indução à mutação é importantíssima à determinação da dose adequada, tal que permita frequência alta de mutações apesar da ocorrência dos efeitos fisiológicos.

Utilizando o mutagênico químico etilmetanossulfonato (EMS) sobre caracteres agronômicos em 340 famílias M3 de arroz, derivadas da cultivar BRS Querência com avaliação em campo, Luz et al. (2016) observaram a existência de variabilidade genética entre as famílias mutantes de arroz. A indução de mutação com EMS a 1,5% foi eficiente na geração de mutantes de arroz para os caracteres da panícula principal (comprimento, peso, massa de grãos), largura da folha bandeira e estatura de planta. Seis famílias apresentaram superioridade quando comparado a testemunha para o caráter massa de grãos da panícula principal.

Visando obter características morfoagronômicas superiores na cultivar de mandioca BRS Formosa, Santos et al. (2017) induziu a mutação de manivas de mandioca utilizando EMS a 1,5%. Os resultados demostraram que o tratamento aplicado não foi suficiente para induzir mutações úteis e identificáveis, podendo ser que o uso de manivas não seja apropriado para esse tipo de tratamento, uma vez que esse agente químico não consegue atingir as células meristemáticas. Nesse caso, a indução por meio de cultivo de meristemas in vitro, pode ser uma técnica viável na obtenção de genótipos mutantes superiores.

Santos et al. (2018) visando aumentar a variabilidade genética da espécie Physalis peruviana L., estudou diferentes concentrações de metilmetanosulfonato (MMS) e embebição em água. Os resultados obtidos demonstraram que a embebição em água antes do tratamento com o agente mutagênico químico potencializa sua ação, apresentando diferenças significativas no comprimento de raiz e estatura de plântulas. Em relação às doses avaliadas, a faixa entre 3,3 e 4,8 % de MMS é a que apresenta a melhor taxa de indução de mutantes, sem que ocorra prejuízo para a sobrevivência das plântulas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A indução de variabilidade genética por meio de agentes mutagênicos físicos ou químicos, possibilitaram ganhos em características morfológicas e agronômicas em diversos trabalhos, contribuindo assim para redução da erosão genética.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

BORÉM, Aluísio. **Melhoramento de Plantas**. Viçosa: UFV, 2001.

COIMBRA, Jefferson Luís Meirelles. **Comparação entre mutagênicos químico e físico em populações de aveia.** Ciência Rural, Santa Maria, v. 35, p. 46-55, 2005.

DIXIT, Amit Kumar et al. **Effect of gamma irradiation on lipoxygenases, trypsin inhibitor, raffinose family oligosaccharides and nutritional factors of different seed coat colored soybean (Glycine max L.)**. Radiation Physics and Chemistry, Oxford, v. 80, p. 597-603, 2011.

LUZ, Viviane Kopp da et al. **Identification of variability for agronomically important traits in rice mutant families**. Bragantia, Campinas, v. 75, n. 1, p. 41-50, 2016.

ROCHA, Fabiani et al. **Seleção em populações mutantes de feijão (Phaseolus vulgaris L.) para caracteres adaptativos.** Biotemas, v. 22, p. 19-27, 2009.

ROLIM, Rubens Rangel. **Variabilidade genética induzida por radiação gama (cobalto 60) em beringela (*Solanum melongena* L.) e caracterização morfoagronomica dos mutantes.** (Dissertação) Centro de Ciências Agrárias (CCA) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Areia, p. 64, 2019.

SANTOS, Luana Ferreira et al. **Geração de mutantes de mandioca com uso de agentes químicos.** In: Jornada Científica Embrapa Mandioca e Fruticultura. Ciência e Empreendedorismo: Resumos. Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, p. 137, 2017.

SANTOS, Marcio. **Efeito do mutagênico metilmetanosulfonato em *Physalis***. Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa-Congrega Urcamp, Santos, p. 1128-1139, 2018.

SILVA, Ivy Freitas et al. **Híbridos de pimentão – A aposta certa**. Disponível em: https://revistacampoenegocios.com.br/hibridos-de-pimentao-a-aposta-certa. Acesso em: 28 Jun. 2022.

RESISTÊNCIA À *Meloidogyne spp*. EM OLERÍCOLAS

Ezildo Francisco Felinto Filho[1]; Jonatan Roberto de Lima[1]; Matheus Lima Oliveira[1]; Pâmella Laysa de Moura Cruz[1]; Carlos Roberto Silva de Oliveira[2]; Francismary Barros da Silva[2]; Viviane Nunes dos Santos[2]; Marcos Andrei Custodio da Cunha[3]; Tiago Lima do Nascimento[4]; Vitória Ramos Cruz da Silva[5].

[1]Mestrando em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, Universidade federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco.

[2]Doutorando em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, Universidade federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco.

[3]Mestrando em Agronomia – Produção Vegetal, Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Petrolina, Pernambuco.

[4]Bolsista FACEPE/Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária do Semiárido, Petrolina, Pernambuco.

[5]Bolsista CNPq – Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

PALAVRAS-CHAVE: hortaliças. Nematoides. produtividade.

ÁREA TEMÁTICA: Biotecnologia

INTRODUÇÃO

Em olerícolas o controle dos fitonematoides em campo não tem se mostrado eficiente devido à ampla gama de hospedeiros e cultivo sucessivo na mesma área, fazendo com que ocorra a elevação dos níveis populacionais, principalmente, os nematoides das galhas (Meloidogyne spp.) (SGORLON, 2016). A rotação de cultura, alqueive e o consórcio de plantas que são técnicas de manejo sustentáveis recomendadas para o controle populacional de nematoides também não se mostraram eficientes na erradicação total do nematoide das galhas (FIORINI et al., 2007). Alternativas estão sendo estudadas para se obter o controle dos fitonematóides (PAULA FILHO, 2022). Muitas são as olerícolas atacadas pelos nematoides, porém devido à alta produção no país e sua importância econômica, podem ser citadas a cenoura, o pimentão, e o pepino.

Pesquisas apontam a importância econômica do cultivo de olerícolas em algumas regiões do país, principalmente na região nordeste (SEBRAE, 2020; IBGE 2020; EXAME, 2021), onde a sua produção é feita em larga escala.

As espécies do gênero Meloidogyne spp. tornam o controle ainda mais difícil, pois apresentam alto potencial de reprodução e infestação do solo, no qual uma única fêmea produz em média 500

ovos. Desses, 5% sobrevivem e reproduzem, multiplicando-se em escala logarítmica, em que na quarta geração a população apresentará cerca de 390.625 adultos (TAYLOR; SASSER, 1978). Sendo assim, o uso de cultivares resistente torna-se o método ideal de controle de nematoides.

Técnicas mais atuais, como a seleção assistida por marcadores moleculares, podem ser aplicadas para identificar genes que controlam a resistência aos nematoides (PAULINO, 2018).

Diante disso, este estudo visa apresentar os métodos de avaliação da resistência e das principais olerícolas aos nematoides das galhas, além dos genes envolvidos e técnicas de melhoramento atuais que estão sendo utilizadas na obtenção da resistência ao nematoide das galhas.

METODOLOGIA

O presente trabalho consiste em uma revisão bibliográfica sobre o tema resistência à *meloidogyne spp*. em olerícolas. Essa revisão foi desenvolvida baseada em trabalhos de cunho científico voltados para a área de genética e melhoramento de plantas, objetivando a exposição de informações para fins de levantamento científico a cerca do assunto abordado.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

- ✓ IDENTIFICAÇÃO DE GENÓTIPOS RESISTENTES

Carvalho Filho et al. (2011), ao avaliarem o comportamento das cultivares de alface Grand Rapids e Salinas 88 (resistentes ao M. incognita raça 1), a cv. Regina-71 (suscetível ao mesmo patógeno) e progênies F4 do cruzamento entre as cultivares resistentes. Onde avaliou-se o número de galhas (NG) e o número de massas de ovos por sistema radicular (NMO) e atribuíram-se as notas de 1 a 5; e o número de ovos (NO), e concluíram que os parâmetros avaliados foram adequados para aferir sobre a resistência de genótipos de alface a nematoide de galhas, e o incidência de galhas se mostrou como o carácter mais adequado para seleção de progênies resistentes. Ainda afirma, que, quando utilizado na seleção de progênies, ocorre um maior ganho genético.

Diferentes fontes de resistência aos nematoides das galhas foram encontradas no gênero Cucumis, com destaque para Cucumis sativus var. hardwickii, a qual apresenta resistência apenas para M. javania e M. arenaria raças 1 e 2 (WALTERS et al., 1993); o pepino africano (Cucumis metuliferus) que é altamente resistente a M. hapla, M. incognita, M. javanica e M. arenaria (PINHEIRO; AMARO, 2010); as cultivares Lucia, Manteo e Shelby são resistentes ao M. arenaria raça 1 e 2, M. javanica e M. hapla (WALTERS; WEHNER, 1997).

Visando compreender a herança da resistência do melão ao M. incognita, Candido (2013) realizou o cruzamento entre o melão gaúcho redondo (Cucumis melo var. cantalupensis) e a linhagem JAB 20 (Cucumis melo var. reticulatus), as quais de acordo com Ito et al. (2011) são classificadas como resistente e suscetível, respectivamente. Após o cruzamento entre os parentais, foram obtidas as gerações F1 e F2, bem como os retrocruzamentos 1 e 2. Concluiu que, a característica de resistência é

governada por cerca de 6 genes, onde existe efeito aditivo entre eles, com dominância incompleta do alelo de resistência e com interação gênica de epistasia entre os genes. Segundo esse mesmo autor, é possível selecionar progênies altamente resistentes ao M. incognita devido a segregação transgressiva na geração F2.

✓ GENES DE RESISTÊNCIA

De forma geral a resistência a nematoides pode resultar da combinação de vários tipos de determinantes genéticos, incluindo genes com maior ou menor contribuição e loci de características quantitativas (WILLIAMSON; KUMAR, 2006). Em solanáceas a resistência é principalmente dominante e conferida por um único gene dominante, apenas na cultivar 'Carolina Wonder' foi reportado um gene recessivo que está associado a um gene R dominante chamado de N (FERY et al., 1998; THIES; FERY, 2000).

Para a cultura da cenoura, dois genes/loci distintos foram descritos n a literatura, são eles o Mj-1 e Mj-2, ambos efetivos contra a presença de nematóide das galhas, nas espécies M. javanica e M.incognita (Simon et al., 2000; Ali et al., 2014). Boiteux et al. (2000) identificaram marcadores de RAPD ligados ao locus Mj-1 de resistência de cenoura a M. javanica. Os pesquisadores sugeriram que ambos os genes são responsáveis pelo controle da resistência ao nematóide das galhas e residem em locis diferentes, que podem ser encontrados em uma relativa proximidade um do outro no mesmo grupo de ligação (Boiteux et al., 2000).

Em outra espécie de olerícolas, Walters et al. (1997) indicaram que a resistência do pepino ao M. javanica é condicionada por um gene recessivo (mj). Haynes e Jones (1976) identificaram que plantas de pepino com alelo dominante (Bi) atraíam menos juvenis de M. incognita quando comparadas as plantas com alelos isogênicos (bibi). Devran et al. (2011) encontraram marcadores moleculares fortemente ligados ao gene mj que pode facilitar a seleção de plantas resistentes sem a necessidade de inoculação. Porém, este gene não condiciona resistência a M. incognita.

✓ EDIÇÃO GÊNICA VISANDO RESISTÊNCIA AO MELOIDOGYNE

A resistência das plantas contra os patógenos é a opção mais viável para reduzir as perdas de safra ocasionadas por patógenos. As estratégias convencionais ainda demandam muito tempo e investimento para realizar com sucesso a transferência de características desejadas para genótipos suscetíveis. Além disso, a diversidade genética limitada de algumas olerícolas restringe o ganho genético quando utilizadas técnicas convencionais de melhoramento. Entretanto, nessa última década as ferramentas de edição gênica oferecem uma solução lucrativa para acompanhar o ritmo rápido do mercado e a evolução dos fitopatógenos.

Avanços auxiliados pela genômica em compreensão da patogenicidade levou à identificação de uma gama de genes candidatos que podem ser direcionados através de RNAi / knockdown para prevenir a interação patógeno hospedeiro. Seu silenciamento mediado por RNAi resultou em uma diminuição significativa no número de galhas, fêmeas e massas de ovos (SHINGLES et al., 2007). No

entanto, os efeitos fora do alvo e as questões regulatórias associadas aos métodos baseados em RNAi limitam seu uso (BANERJEE et al. 2017).

Gheysen e Vanholme (2007) sugeriram que a expressão de dsRNA visando o gene de manutenção e o gene de parasitismo de nematóides das galhas (RKN) em uma planta hospedeira causaram resistência contra a infecção do nematóide. A bioengenharia de culturas que expressam dsRNA que tem como alvo o gene de parasitismo RKN poderia ajudar no fornecimento de resistência de amplo espectro para culturas contra RKN.

Entre as várias variantes de edição de genoma, a CRISPR/Cas9 tornou-se um método bastante utilizado devido à sua relativa facilidade e especificidade (O'HALLORAN, 2019). A utilização desse método pode acelerar o melhoramento de cultivo por meio da introdução de variação genética de uma maneira direcionada. O desenvolvimento da tecnologia de edição de genoma CRISPR/Cas9 é muito útil para a compreensão da biologia de parasitas nematoides e por sua capacidade de tratar a infestação. Além disso, o sistema pode ser fundamental para obter informações sobre o parasita-hospedeiro e interações parasita-vetor, e a base genética do parasitismo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É de suma importância às pesquisas na área da genética, com ênfase em melhoramento vegetal, para fins de obtenção de genótipos de olerícolas resistentes à nematoides do gênero Meloidogyne, pois esse patógeno ainda trás inúmeros problemas para produtores, com perdas significativas de produção e retorno financeiro. Algumas alternativas modernas como edição gênica podem beneficiar a obtenção de materiais tolerantes ou resistentes de olerícolas.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

EXAME. Mercado de alface cresce continuamente no Brasil. 2021. Disponível em: https://exame.abril.com.br/negocios/dino/mercado-de-alface-cresce-continuamente-no-brasilhtml/. Acesso em: 27 Jul. 2022.

GHEYSEN, G., & VANHOLME, B. RNAi from plants to nematodes. Trends in biotechnology, 25(3), p. 89-92, 2007.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal. 2020 Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1612>. Acesso em: 27 jul. 2022.

O'HALLORAN, D.M. Genome aware CRISPR gRNA target prediction for parasitic nematodes. Molecular and biochemical parasitology, 227, p. 25-28, 2019.

PAULA FILHO, A. C. de. Utilização de nematicidas biológicos para o controle de Nematoide de galhas na cultura da alface. Dissertação (Mestrado em Olericultura) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, 2022.

PAULINO, W. E. Identificação de genes de resistência a nematóides em alface (Lactuca sativa) por

marcador molecular AFLP. Artigo científico (Bacharel em Biotecnologia) - Universidade Federal de Uberlândia, 2018.

SEBRAE. O cultivo e o mercado de melão. 2020 Disponível em: < https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-cultivo-e-o-mercado-do melao,5a8837b644134410VgnVCM2000003c74010aRCRD> acesso em: 27 jul. 2022.

USO DA FERRAMENTA GenAlEx PARA FINS DE ANÁLISES DE DIVERSIDADE GENÉTICA

Ezildo Francisco Felinto Filho[1]; Matheus Lima Oliveira[1]; Pâmella Laysa de Moura Cruz[1]; Carlos Roberto Silva de Oliveira[2]; Francismary Barros da Silva[2]; Viviane Nunes dos Santos[2]; Marcos Andrei Custodio da Cunha[3]; Tiago Lima do Nascimento[4]; Marilucia Ribeiro Amorim[5]; Vitória Ramos Cruz da Silva[5].

[1]Mestrando em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, Universidade federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco.

[2]Doutorando em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, Universidade federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco.

[3]Mestrando em Agronomia – Produção Vegetal, Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Petrolina, Pernambuco.

[4]Doutor em Recursos Genéticos Vegetais, Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana, Bahia.

[5]Bolsista CnPq – Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco.

PALAVRAS-CHAVE: Diversidade genética. Genótipos. variabilidade.

ÁREA TEMÁTICA: Biotecnologia

INTRODUÇÃO

No mundo existe uma enorme quantidade de seres vivos, dentre eles, seres que ainda a ciência ainda não tem conhecimento. Esses seres variam entre répteis, aves, vegetais, platelmintos, microrganismos e outros organismos vivos. Como todo e qualquer organismo vivo, são mutáveis e estão sujeitos a novas recombinações gênicas.

Eventos de cunho evolutivo estão sempre acontecendo, sendo eles de formas naturais ou induzidas pelo homem. Nos últimos anos vemos corriqueiramente que muitos dos ambientes naturais, habitat de inúmeros seres vivos e microrganismos, são destruídos para fins diversos. Tal ação faz com que as espécies nativas daquela região comecem a se extinguir, devido à perda de diversidade genética (HUPNER, 2022).

Diversidade genética nada mais é do que a variabilidade de alelos e genes presentes em um determinado grupo, seja ele espécie ou até mesmo uma população (FRANKHAM, et al., 2004), sendo manifestada através de características fenotípicas e/ou genotípicas apresentadas pelo indivíduo (FRANKHAM; BRISCOE; BALLOU, 2002). Processos evolutivos estão diretamente relacionados

com a variabilidade genética, uma vez que essa faz com que as espécies possam se adaptar as diferentes condições ambientais**.** Dessa forma, a diminuição do tamanho das populações selvagens, além da variação demográfica, ambiental, genética ou catástrofes naturais, aumentam exacerbadamente o risco de extinção (FRANKHAM; BALLOU; BRISCOE, 2010).

Alguns estudos recentes sobre diversidade genética em plantas demonstraram a importância do conhecimento da diversidade das populações de plantas estudadas (SANTOS, et al. 2021; FIGUEIRADO, 2019). Estimativas de parâmetros genéticos, como por exemplo, a diversidade genética populacional tornou-se mais fáceis e precisas graças ao auxílio da bioinformática. O objetivo desse trabalho foi avaliar a diversidade genética em duas populações a partir da análise de marcadores moleculares, com o auxílio do programa GenALEx.

METODOLOGIA

Para a produção deste trabalho foi usado dados fictícios para que fosse dada ênfase principalmente no passo a passo do processo de execução da ferramenta GenAlEx. No início do processo, se fez necessário o download do programa GenAlEx para produção do gráfico de PCOA, obtenção de polimorfismo de populações e estimação da diversidade entre as populações e dentro de cada população.

Inicialmente o programa não estava funcionando, por motivos de reconhecimento da versão do Excel utilizada no meu computador. Sendo assim, tive que seguir o passo a passo para resolução do problema dado em aula:

✓ ATIVAR O PROGRAMA NO EXCEL DO MEU COMPUTADOR

- Arquivos > opções > suplementos > ir > procurar > ok.

Feito esse passo a passo, o GenAlEx funcionou normalmente. A partir daí se deu início a obtenção dos dados pedidos na atividade.

Inicialmente foi necessário fazer a alteração nos géis dados para a execução do processo e o ajuste foi feito de forma aleatória, de modo que não ficasse igual aos géis disponibilizados.

Feita essa alteração nos géis e com os dados planilhados, seguiu-se a próxima etapa.

- GenAlEx > Arquivos > Distance-Based > Distance > Genetic, para a obtenção do distanciamento genético dos dados trabalhados.

Com o distanciamento genético obtido através do passo a passo explicado acima, deu-se início a etapa para se obter algumas respostas importantes. Qual a população com maior diversidade genética? Quais os primers com maior e menor polimorfismo? Existe maior diversidade entre ou dentro das populações? Qual primer com maior número de alelos? Existem alelos exclusivos dentro das populações?

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Pop		SSR1a	SSR2a	SSR3a	SSR4a	SSR5a	SSR6a
Pop1	N	10	10	10	10	10	10
	Na	2	3	2	1	4	3
	Ne	1,724	2,247	2,000	1,000	2,985	2,020
	I	0,611	0,938	0,693	0,000	1,238	0,857
	Ho	0,600	0,700	0,400	0,000	0,700	0,700
	He	0,420	0,555	0,500	0,000	0,665	0,505
	uHe	0,442	0,584	0,526	0,000	0,700	0,532
	F	-0,429	-0,261	0,200	#N/D	-0,053	-0,386
Pop2	N	10	10	10	10	10	10
	Na	2	4	4	2	3	4
	Ne	1,600	3,704	3,509	1,600	1,653	3,077
	I	0,562	1,345	1,305	0,562	0,687	1,206
	Ho	0,300	1,000	0,900	0,500	0,500	0,300
	He	0,375	0,730	0,715	0,375	0,395	0,675
	uHe	0,395	0,768	0,753	0,395	0,416	0,711
	F	0,200	-0,370	-0,259	-0,333	-0,266	0,556

Summary AMOVA Table

Source	df	SS	MS	Est. Var.	%	
Among Pops	1	25,500	25,500	2,260	44%	ENTRE
Within Pops	18	52,200	2,900	2,900	56%	DENTRO
Total	19	77,700		5,160	100%	

Stat	Value	P(rand >= data)
PhiPT	0,438	0,001

Figura 1: Tabela de informações acerca da heterozigosidade das populações e AMOVA, respectivamente.

Como resposta da primeira questão feita, sobre qual população possui maior diversidade genética, na tabela podemos ver que ambas as populações estão com a mesma quantidade de heterozigotos no “F”, ou seja, quatro em cada população.

Quando falamos de diversidade nas populações, e queremos saber se há maior diversidade dentro ou entre elas, basta observar onde está o maior percentual, se em *‘Among Pops’* (entre população) ou *‘Within Pops’* (Dentro da população), nesse caso a maior diversidade se encontra dentro da população.

Quanto ao grau de polimorfismo dos primers estudados, observa-se os valores de Na e Ne, que são o número de alelos e o número de alelos efetivos, respectivamente. Quando os valores de Na e Ne são próximos, significa dizer que na população, existe mais de um alelo atuando.

Quando se quer saber qual o primer com maior número de alelos, é necessário levar em consideração os valores de Na (número de alelos). Nesse caso, na população 1, apenas o primer SSR5a se sobressai aos demais primers da população 1. Na população 2, tivemos 3 primers que se mostraram superiores no fator 'números de alelos', foram eles: SSR2a, SSR3a e SSR6a, mostrado na figura 10. Observa-se também que referente ao grau de polimorfismo das populações, notamos que na população 1, o SSR5a é o que possui maior polimorfismo, pois os valores de Na e Ne são os maiores em relação aos demais primers. Já na população 2, o mais polimórfico é o SSR2a, pois possui Na: 4,00 e Ne:3,70, se sobressaindo aos demais da população. Se opondo a esses maiores graus de polimorfismo, os primers que obtiveram menor grau do mesmo foram os SSR4a com valor de 1 para Na e Ne, na população 1 e os SSR1a e SSR4a com os mesmos valores para Na e Ne, 2,0 e 1,6, respectivamente.

Pop	Locus	N	Na	Ne
Pop1	SSR1a	10	2,000	1,724
	SSR2a	10	3,000	2,247
	SSR3a	10	2,000	2,000
	SSR4a	10	1,000	1,000
	SSR5a	10	4,000	2,985
	SSR6a	10	3,000	2,020
Pop2	SSR1a	10	2,000	1,600
	SSR2a	10	4,000	3,704
	SSR3a	10	4,000	3,509
	SSR4a	10	2,000	1,600
	SSR5a	10	3,000	1,653
	SSR6a	10	4,000	3,077

Summary of Private Alleles by Population			
Data Sheet	PLANILHA DE DADOS		
Data Title			
No. Loci	6		
No. Samples	20		
No. Pops.	2		
Pop	Locus	Allele	Freq
Pop1	SSR5a	140	0,150
Pop2	SSR2a	124	0,250
Pop2	SSR3a	110	0,250
Pop2	SSR3a	112	0,300
Pop2	SSR4a	118	0,750
Pop2	SSR6a	130	0,050

Figura 3: Primers com maiores valores de Na nas duas populações e Tabela com os alelos exclusivos de cada população, respectivamente.

Sobre os alelos exclusivos da população 1 e 2, podemos observar que ambas possuem alelos com exclusividade. Sendo a população 1 apenas 1 alelo e a população 2, 5 alelos exclusivos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É de suma importância às pesquisas na área da genética e desenvolvimento de novas ferramentas que possam vir trazer benefícios para área da genética molecular. Os estudos com diversidade genética estão cada vez mais aprofundados e são extremamente essenciais, sendo assim, quanto maior os avanços na bioinformática voltados para a área, mais rápido e seguro serão as informações produzidas no meio científico.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

FIGUEREDO, Poliana Elias et al. Diversidade genética de mandiocas na região periurbana de Sinop, Mato Grosso, Brasil. **Embrapa Agrossilvipastoril-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2019.

FRANKHAM, R.; BALLOU, J. D.; BRISCOE, D. A. Introduction to Conservation Genetics, Second edition. 1942p. 2010.

FRANKHAM, Richard; BALLOU, Jonathan D.; BRISCOE, David A. A primer of conservation genetics. Cambridge University Press, 2004.

FRANKHAM, R.; BRISCOE, D. A. ; DAVID A.; BALLOU, J. D. ; JONATHAN D. Introduction to conservation genetics. [s.l.] Cambridge University Press, 2002.

HÜPNER, Camila et al. Desenvolvimento de um protocolo para recebimento, manuseio e práticas de genética molecular com amostras de penas de psitacídeos da espécie Guaruba guarouba para análise de diversidade genética. 2022.

NUNES DOS SANTOS, Viviane et al. Diversity and genetic structure of Spondias tuberosa (Anacardiaceae) accessions based on microsatellite loci. **Revista de Biología Tropical**, v. 69, n. 2, p. 640-648, 2021.

BIOTECNOLOGIA: APLICAÇÕES PARA O MELHORAMENTO DO (*Solanum lycopersicum* L.)

Francismary Barros da Silva[1]; Carlos Roberto Silva de Oliveira[1]; Viviane Nunes dos Santos[1]; Matheus Lima Oliveira[2]; Pâmella Laysa de Moura Cruz[2]; Ezildo Francisco Felinto Filho[2]; Tiago Lima do Nascimento[1]; Marcos Andrei Custodio da Cunha[2];

[1] Doutorando em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, Universidade federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco.

[1]Doutorando em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, Universidade federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco

[2]Mestrando em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, Universidade federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco.

[3]Mestrando em Agronomia – Produção Vegetal, Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Petrolina, Pernambuco.

[4] Bolsista FACEPE-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária do Semiárido, Petrolina, Pernambuco.

PALAVRAS-CHAVE: Desenvolvimento Sustentável. Tomate. Prospecção.

ÁREA TEMÁTICA: Biotecnologia

INTRODUÇÃO

A biotecnologia é o "ramo da tecnologia preocupado com as formas modernas de produção industrial utilizando organismos vivos, especialmente microrganismos, e seus processos biológicos" (GUPTA *et al.*, 2017). O termo se aplica a uma ampla variedade de usos dessa tecnologia biológica, incluindo o desenvolvimento de novas raças de plantas e animais, a criação de drogas terapêuticas e vacinas preventivas, o cultivo de safras mais nutritivas e naturalmente resistentes a pragas como fonte de alimento, e a produção de biocombustíveis como fonte alternativa de energia (CARRER; BARBOSA; RAMIRO, 2010; GUPTA *et al.*, 2017; MALAJOVICH, 2016).

A ideia básica da biotecnologia existe desde os tempos pré-históricos (MALAJOVICH, 2016), quando os primeiros humanos aprenderam que podiam plantar suas próprias safras e criar seus próprios animais, e perceberam que podiam criar plantas e gado de maneira seletiva, eles estavam praticando a biotecnologia (KLAP *et al.*, 2017; MALAJOVICH, 2016). Foi em 1919 que o termo atual, "Biotecnologia", foi criado por Karl Ereky, um engenheiro húngaro (KLAP *et al.*, 2017).

Nesta revisão iremos abordar a biotecnologia voltada para cultura do tomateiro, como instrumento para desenvolver novos cultivares, incorporada à rotina do melhoramento genético para atingir a redução do tempo para obtenção de novos cultivares com maior precisão e expandir o conjunto gênico disponível para os programas de melhoramento (BORÉM, 2013; MALAJOVICH, 2016).

METODOLOGIA

O presente trabalho é uma revisão bibliográfica acerca do tema biotecnologia: avanços, estratégias e aplicações para o melhoramento do tomateiro. Essa foi confeccionada por meio da consulta em trabalhos nas plataformas indexadoras de artigos e outros trabalhos científicos Google Acadêmico, Portal de Periódicos da Capes e SciElO indexados com alto fator de impacto. Os trabalhos foram selecionados de acordo com as palavras "melhoramento genético", "biotecnologia", "Solanum lycopersicum L" sendo realizadas as pesquisas tanto em português quanto em inglês. Após leitura crítica foram escolhidos os trabalhos que se encararam no eixo abordado no trabalho, fazendo com que se obtivessem um maior número de estudos para um maior embasamento científico da revisão.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O tomateiro (Solanum lycopersicum L.) é uma solanácea bastante cultivada pelo mundo, com quase 160 milhões de toneladas produzidas em 2016 (FAO, 2016). O Brasil possui a terceira maior área plantada dentre as hortaliças cultivadas (MADEIRA et al., 2019). Assim o cultivo do tomate apresenta uma grande importância socioeconômica devido ao seu valor nutricional e produtos industriais derivados, além de excelente aceitação por parte do público consumidor (MADEIRA et al., 2019; SALAVA et al., 2021).

É uma cultura com ciclo relativamente curto e possui altos rendimentos, é bastante exigente nos tratos culturais devido ao grande número de pragas e doenças que ocorrem durante seu ciclo produtivo. Os dois sistemas de cultivo predominantes para o tomateiro são aqueles conduzidos estaqueados e os rasteiros (MACHADO, 2013).

Na década de 1930 teve início no Brasil o cultivo de tomate de mesa em escala comercial por imigrantes japoneses e europeus, que cultivavam variedades estrangeiras importadas. No início da década de 1940, surgiu no do Rio de Janeiro o primeiro grupo varietal de tomate de mesa genuinamente brasileiro denominado "Santa Cruz". Esse novo tipo de tomate provocou uma verdadeira revolução no panorama varietal no país devido a sua adaptação as condições de cultivo e pela qualidade dos frutos.

Após esse período, as seleções dentro do grupo 'Santa Cruz' assumiram a liderança do segmento de tomate para mesa em todo o país, permanecendo nessa posição por mais de 50 anos (PEREIRA-CARVALHO et al., 2014). Somente na década de 90 os produtores iniciaram o cultivo de híbridos provenientes de um processo de seleção para maior firmeza do pericarpo dos frutos chamados de "tomates longa vida" (PADILHA, 2019).

Com objetivo de ampliar a variabilidade genética dentro dos programas de melhoramento, são utilizados cruzamentos entre parentais que tenham características desejáveis contrastantes, com posterior seleção individual de recombinantes superiores visando a maximização das características. A utilização de marcadores moleculares viabiliza a identificação de diferentes constituições gênicas dentro de grupos de acessos, facilitando a escolha de genitores que maximizem a variabilidade genética (PADILHA, 2019).

A biotecnologia aplicada ao melhoramento genético, proporciona o uso de diferentes espécies do gênero Solanum e técnicas biotecnológicas de modificação de genes em programas de melhoramento de tomateiro. No qual SALAVA et al., (2021) destaca que muitas características, como resistência a doenças, tolerância ao estresse abiótico, rendimento, qualidade e aspectos nutricionais do tomate foram modificadas ao longo dos últimos 25 anos baseadas em diferentes técnicas. Essas características são muito importantes no avanço dos programas de melhoramento no Brasil e no mundo (PEREIRA-CARVALHO et al., 2014).

É importante saber que a base da biotecnologia foi desenvolvida após a descoberta da estrutura do DNA no início dos anos 1950 (GUPTA et al., 2017). Mas a divisão entre a Biotecnologia Clássica e a Biotecnologia Moderna é uma série de experiências realizadas por H. Boyer e S. Cohen que culmina em 1973 com a transferência de um gene de sapo a uma bactéria. A partir desse momento foi possível mudar o programa genético de um organismo transferindo-lhe genes de outra espécie (MALAJOVICH, 2016).

Com o avanço nas tecnologias de sequenciamento de alto rendimento, os genomas do tomate foram totalmente sequenciados, incluindo várias espécies de tomate selvagem e variedades tradicionais (FERNANDEZ-POZO et al., 2015; TOMATO GENOME CONSORTIUM et al., 2012). Recentemente análises multi-omic de frutos de tomate baseados em um conjunto de dados de genomas, transcriptomas e metabolomas de centenas de genótipos de tomate com objetivo de avaliar as mudanças metaboloma do tomate proporcionadas pelo melhoramento genético (ZHU et al., 2018) e pan-genoma de tomate construído a partir de sequências genômicas de 725 acessos filogeneticamente e geograficamente representativos (GAO et al., 2019).

As informações sobre sequências genômicas de cultivares de tomate selvagem e outros acessos de tomate estão disponíveis na Sol Genomics Network (SGN, http://solgenomics.net) um portal da web com dados genômicos e fenotípicos e ferramentas de análise para a família Solanaceae e parentes próximos. SGN hospeda dados do genoma completo para um número crescente de membros da família Solanaceae, incluindo tomate, batata, pimenta, berinjela, tabaco e Nicotiana benthamiana (FERNANDEZ-POZO et al., 2015).

Além de muitos genes candidatos que conferem tolerância a estresses abióticos, como calor, frio, seca e estresse salino, foram manipulados com sucesso por modificação de genes e técnicas de edição, como interferência de RNA, mutagênese de inserção, e repetições palindrômicas curtas regularmente interespaçadas (CRISPR / Cas9) (SALAVA et al., 2021).

Essas ferramentas têm sido utilizadas de forma eficiente para a descoberta de características e para a geração de plantas com alta produtividade agrícola e resistência a estresses bióticos e abióticos (HOLDEN, 1999; MOHANTA et al., 2017). Desde a aprovação e comercialização nos Estados Unidos do tomate FLAVR SAVR (BRUENING; LYONS, 2000), o número de espécies de plantas com características GM aprovadas em todo o mundo aumentou significativamente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como resultado do melhoramento seletivo, grande parte da diversidade genética do tomateiro é perdida nas cultivares domésticas modernas. Isso pode ser restaurado pela introgressão de características específicas nas cultivares domesticadas, mas como esse processo é bastante trabalhoso, se faz necessário o uso de diferentes técnicas da biotecnologia para restaurar as características genéticas perdidas nas atuais cultivares de tomate. Portanto novas variedades de vegetais com alto rendimento e tolerância ao estresse devem ser desenvolvidas para lidar com a escassez de alimentos para a população super explorada sob um clima em constante mudança. E para isso ao longo do tempo, os humanos desenvolveram com sucesso culturas com características novas ou aprimoradas, transferindo variações genéticas desejáveis por meio deferentes técnicas de reprodução. No tomate, as ferramentas de biotecnológicas são aplicadas para aumentar o valor nutricional, rendimento e tolerância a estresses bióticos e abióticos.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

FAO. **The state of food and agriculture, 2016.** 2016. ISSN 0038-075X.v. 59 Disponível em: https://doi.org/10.1097/00010694-196510000-00017.

FERNANDEZ-POZO, Noe *et al.* The Sol Genomics Network (SGN)-from genotype to phenotype to breeding. **Nucleic Acids Research**, v. 43, 2015. Disponível em: https://doi.org/10.1093/nar/gku1195.

GAO, Lei *et al.* The tomato pan-genome uncovers new genes and a rare allele regulating fruit flavor. **Nature Genetics**, v. 51, n. 6, p. 1044–1051, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1038/s41588-019-0410-2.

GODWIN, Ian D. *et al.* Technological perspectives for plant breeding. **Theoretical and Applied Genetics**, v. 132, n. 3, p. 555–557, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.1007/s00122-019-03321-4.

GOODWIN, Sara; MCPHERSON, John D.; MCCOMBIE, W. Richard. Coming of age: ten years of next-generation sequencing technologies. **Nature Reviews Genetics**, v. 17, n. 6, p. 333–351, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.1038/nrg.2016.49

SALAVA, Hymavathi *et al.* Molecular Sciences Application of Genome Editing in Tomato Breeding: Mechanisms, Advances, and Prospects, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.3390/ijms22020682.

THUDI, Mahendar *et al.* Genomic resources in plant breeding for sustainable agriculture.

Journal of Plant Physiology, v. 257, p. 153351, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.jplph.2020.153351.

BIOTECNOLOGIA: APLICAÇÕES PARA O MELHORAMENTO VEGETAL

Francismary Barros da Silva[1]; Carlos Roberto Silva de Oliveira[1]; Viviane Nunes dos Santos[1]; Matheus Lima Oliveira[2]; Pâmella Laysa de Moura Cruz[2]; Ezildo Francisco Felinto Filho[2]; Marcos Andrei Custodio da Cunha[3]; Marilucia Ribeiro Amorim[4]; Vitória Ramos Cruz da Silva[4]. Tiago Lima do Nascimento[5]

[1] Doutorando em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, Universidade federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco.

[1]Doutorando em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, Universidade federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco

[2]Mestrando em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, Universidade federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco.

[3]Mestrando em Agronomia – Produção Vegetal, Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Petrolina, Pernambuco.

[4]Bolsista CnPq – Universidade de Pernambuco (UPE), Petrolina, Pernambuco

[5] Bolsista FACEPE-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária do Semiárido, Petrolina, Pernambuco.

PALAVRAS-CHAVE: Desenvolvimento Sustentável. Manipulação de DNA. Prospecção.

ÁREA TEMÁTICA: Biotecnologia

INTRODUÇÃO

A biotecnologias aplicadas ao melhoramento vegetal se referem não apenas à modificação genética usando técnicas de biologia molecular, mas também a um vasto número de outras técnicas desenvolvidas para o melhoramento através da aplicação de avanços científicos provenientes de disciplinas como ciência da computação, biologia vegetal, estatística, automação, robótica e inteligência artificial sendo assim um campo muito amplo iremos abordar algumas das principais técnicas aplicadas na agricultura.

Nesta revisão iremos abordar a biotecnologia voltada para agricultura, como instrumento para desenvolver novos cultivares, incorporada à rotina do melhoramento genético para atingir a redução do tempo para obtenção de novos cultivares com maior precisão e expandir o conjunto gênico disponível para os programas de melhoramento.

METODOLOGIA

O presente trabalho consiste em uma revisão bibliográfica sobre recursos genéticos e avanços do melhoramento genético vegetal. A coleta de dados foi baseada em consultas de artigos, livros e comunicados técnicos. As expressões de busca utilizadas foram: “melhoramento genético”, “biotecnologia”, sendo realizadas as pesquisas tanto em português quanto em inglês. Após leitura crítica foram escolhidos os trabalhos que se encararam no eixo abordado no trabalho, fazendo com que se obtivessem um maior número de estudos para um maior embasamento científico da revisão.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Recursos genéticos

Com objetivo de ampliar a variabilidade genética dentro dos programas de melhoramento, são utilizados cruzamentos entre parentais que tenham características desejáveis contrastantes, com posterior seleção individual de recombinantes superiores visando a maximização das características (PADILHA, 2019).

À medida que o melhoramento foi se aperfeiçoando, características de precocidade, alta produtividade, resistência às pragas, às doenças e adaptação ao ambiente tropical e subtropical foram sendo cada vez mais difíceis de serem melhoradas (MACHADO, 2013). Entretanto desde que a base da biotecnologia foi desenvolvida após a descoberta da estrutura do DNA no início dos anos 1950 (GUPTA *et al.*, 2017). Desde a década de 1970, usando as técnicas de processamento de genes e DNA recombinante, os cientistas foram capazes de combinar os elementos genéticos de dois ou mais organismos (MALAJOVICH, 2016). Os organismos resultantes por meio do uso de tecnologia de rDNA (DNA recombinante) são comumente chamados de Organismos Geneticamente Modificados (OGM) (HOLDEN, 1999). A tecnologia (OGM) e o melhoramento, gerou produtos que ajudam a agricultura a alcançar maiores rendimentos de maneira mais sustentável (HOLDEN, 1999).

Entretanto existe uma preocupação do público em geral sobre as culturas transgênicas relacionada à mistura de materiais genéticos entre espécies que não podem se hibridizar por meios naturais. Para atender a essa preocupação, os dois conceitos de transformação cisgênese e intragênese foram desenvolvidos como alternativas à transgênese. O cisgênese envolve a modificação genética usando uma cópia completa de genes naturais com seus elementos reguladores que pertencem exclusivamente a plantas sexualmente compatíveis, a intragênese se refere à transferência de novas combinações de genes e sequências regulatórias pertencentes a essa espécie particular (ESPINOZA *et al.*, 2013).

Em junho de 2021, um total de 44 países concederam aprovações regulamentares para 32 culturas GM e 530 eventos GM, cobrindo 44 características comerciais GM para uso em alimentos, rações e / ou para cultivo. É importante ressaltar que do total de registros mundiais de eventos GM 111 são do Brasil em 6 culturas diferentes Feijão - *Phaseolus vulgaris* (1 Evento), Algodão - *Gossypium hirsutum L* (23 Eventos), Eucalyptus - *Eucalyptus sp* (1 evento), Milho - *Zea mays L* (64 Eventos),

Soja - *Glycine max L* (19 Eventos) e Cana-de-açúcar - *Saccharum sp* (3 eventos) (Banco de dados de aprovação de GM do ISAAA, https://www.isaaa.org/gmapprovaldatabase/default.asp).

A área global total usada para culturas transgênicas biotecnológicas GM em 2018 atingiu a marca expressiva de 191,7 milhões de hectares em 26 países. As três principais culturas implantadas no Brasil foram soja, milho e algodão biotecnológicos (PROMISES, 2018). Os traços do GM são numerosos e requerem regulamentação específica que dependem de cada país (HOLME; WENDT; HOLM, 2013; SALAVA *et al.*, 2021; THUDI *et al.*, 2021).

No Brasil, a regulamentação em biotecnologia está centrada na lei nº 11.105 (Lei de Biossegurança), aprovada em 24 de março de 2005, que regulamentou todos os aspectos do uso de organismos geneticamente modificados (OGM) no Brasil, incluindo pesquisa em contenção, experimentação em campo, transporte, importação, produção, armazenamento e comercialização (BRASIL, 2005).

Atualmente as ferramentas de edição de genoma têm o potencial de alterar a arquitetura genômica de um genoma em locais precisos, com a precisão desejada (MOHANTA *et al.*, 2017). Entretanto devido à arquitetura genômica complexa, é um desafio editar todos os genes / genomas usando uma ferramenta de edição de genoma específica (MOHANTA *et al.*, 2017). Algumas das principais ferramentas de edição de genoma usadas para editar genomas de plantas são: recombinação homóloga (HR), nucleases de dedo de zinco (ZFNs), nucleases efetoras semelhantes a ativadores de transcrição (TALENs), proteínas de repetição de pentatricopeptídeos (PPRs), o sistema CRISPR / Cas9, Interferência de RNA (RNAi), cisgênese, e intragênese (MOHANTA *et al.*, 2017).

O RNA interferente (RNAi), um mecanismo natural explorado por uma ampla gama de organismos, como protozoários, fungos, animais e plantas agrícolas, como uma resposta de defesa a patógenos como vírus que proporciona o controle pós-transcricional da expressão pelo silenciamento de RNA (SALAVA *et al.*, 2021). O silenciamento do gene ocorre de duas maneiras - silenciamento do gene transcricional (TGS) e silenciamento do gene pós-transcricional (PTGS). O TGS reprime o mRNA através da metilação do promotor, enquanto no PTGS, o dsRNA induz a degradação do mRNA (SALAVA *et al.*, 2021; WATERHOUSE; GRAHAM; WANG, 1998).

Ao contrário das (ZFNs) e (TALENs), (CRISPR/Cas9) tornou a edição do genoma muito fácil de executar, e eficaz para gerar mutantes por nocaute (MOHANTA *et al.*, 2017), pois requer gRNA de 18–20 bp, enquanto ZFNs e TALENs precisam projetar nucleases específicas, exemplo a endonuclease *Fok* I, que forma um dímero para melhor especificidade para se ligar ao DNA alvo. A concepção do *Fok* ativo I nucleases é tedioso e muito caro (SALAVA *et al.*, 2021).

O rápido desenvolvimento e integração de edição de genes com base em CRISPR)/Cas, com proteínas associadas na edição gênica criou um caminho alternativo para o melhoramento das culturas e tem o potencial de aumentar a velocidade e precisão em programas de melhoramento de plantas (LYZENGA; POZNIAK; KAGALE, 2021). CRISPR-Cas 9 é uma tecnologia desenvolvida por duas mulheres cientistas, Emmanuelle Charpentier, da França, e Jennifer Doudna, dos EUA, que ganharam Prêmio Nobel de Química em 2020.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A biotecnologia contribuiu para diversos estudo teóricos práticos na agricultura o que facilitou o desenvolvimento de novas cultivares. A biotecnologia como ciência diversa tem uso e aplicações em diversas áreas do conhecimento e diferentes finalidades e contribui muito para o manejo e estudo de culturas agrícolas no mundo inteiro.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei Nº 11.105, de 24 de março de 2005. Diário Oficial da União, 28 de março, de 2005. p. 1. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11105.htm

ESPINOZA, C. *et al.* Cisgenesis and intragenesis: New tools for improving crops. **Biological Research**, v. 46, n. 4, p. 323–331, 2013. Disponível em: https://doi.org/10.4067/S0716-97602013000400003.

MALAJOVICH, Maria Antonia. **MARIA ANTONIA MALAJOVICH BIOTECNOLOGIA Segunda Edição (2016)**, 2016.

PADILHA, A. A. Controle genético do teor de sólidos solúveis e do sabor em tomate. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Ponta Grossa. Ponta Grossa, 2019. 79 f.

PROMISES, beyond. Facts about Biotech / GM Crops in 2016, 2018.

SALAVA, Hymavathi *et al.* Molecular Sciences Application of Genome Editing in Tomato Breeding: Mechanisms, Advances, and Prospects, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.3390/ijms22020682.

THUDI, Mahendar *et al.* Genomic resources in plant breeding for sustainable agriculture. **Journal of Plant Physiology**, v. 257, p. 153351, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.jplph.2020.153351.

WATERHOUSE, Peter M.; GRAHAM, Michael W.; WANG, M.-B. Virus resistance and gene silencing in plants can be induced by simultaneous expression of sense and antisense RNA. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 95, n. 23, p. 13959–13964, 1998. Disponível em: https://doi.org/10.1073/pnas.95.23.13959.

COMPARATIVO ENTRE DOIS MÉTODOS DE REVELEÇÃO DE GÉIS DE POLIACRILAMIDA

Tiago Lima do Nascimento[1]; Marcos Andrei Custodio da Cunha[2]; Ezildo Francisco Felinto Filho[3]; Viviane Nunes da Silva[4]; Francismary Barros da Silva[4]; Matheus Lima Oliveira[3]; Carlos Roberto Silva de Oliveira[4]; Pâmella Laysa de Moura Cruz[3]

[1] Doutor em Recursos Genéticos Vegetais, Bolsista FACEPE/Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária do Semiárido, Petrolina, Pernambuco.

[2] Mestrando em Agronomia – Produção Vegetal, Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Petrolina, Pernambuco.

[3] Mestrando em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, Universidade federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco.

[4] Doutorando em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, Universidade federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco.

PALAVRAS-CHAVE: Rapidez de resultados. Nitidez.

ÁREA TEMÁTICA: Biotecnologia

INTRODUÇÃO

Com os avanços no melhoramento genético de plantas, as estratégias e as tecnologias empregadas para o melhor aproveitamento dos recursos genéticos disponíveis também têm sido criadas, aprimoradas e otimizadas. Após a técnica da hibridação, outro marco no melhoramento genético das espécies foi o surgimento da biologia molecular, onde os estudos são realizados a nível de DNA, apresentando como grande vantagem a ausência da interferência do ambiente nos resultados (BORÉM e CAIXETA, 2016). Por se tratar de uma estratégia que utiliza o DNA dos indivíduos, marcadores foram desenvolvidos para acessar diretamente as informações contidas nessa molécula. Inicialmente foram elaborados marcadores enzimáticos, em seguida os RFLP, e os mais utilizados que se baseiam em PCR, os microssatélites do tipo ISSR e SSR, e atualmente os SNPs (BORÉM e CAIXETA, 2016). Porém, a utilização de cada um desses marcadores depende do tipo de estudo, objetivo, tempo para obtenção dos resultados entre outros fatores.

Alguns desses marcadores apresentam certa facilidade durante a observação dos fragmentos amplificados, como é o caso dos ISSR que são visualizados em géis de agarose, e o preparo da malha para a corrida dos *amplicons* é de forma rápida e prática. Enquanto, o preparo da malha para corrida dos marcadores do tipo SSR é mais laborioso, bem como a revelação do gel, pois necessita passar por algumas soluções antes de conseguir visualizá-los, resultando em maior investimento de

tempo e mão de obra para revelação. Contudo, dentro dos métodos utilizados para revelação dos géis de poliacrilamida, é possível otimizar o tempo destinado para revelação sem que ocorra perda da qualidade na nitidez dos fragmentos amplificados.

Diante disso, esse trabalho apresenta como objetivo comparar dois métodos de revelação utilizados em géis de poliacrilamida. Os resultados aqui apresentados podem ser utilizados como base para a escolha do melhor método, levando em consideração a estrutura do laboratório, bem como a disponibilidade de reagentes e de recursos.

METODOLOGIA

Esse trabalho consiste no comparativo entre duas estratégias de coloração em géis de poliacrilamida, geralmente utilizado em corridas de marcadores moleculares do tipo *Simple Sequence Repeats* (SSR). A metodologia aqui utilizada será a de comparação entre os dois métodos de coloração, o protocolo de Creste et al. (2001), a partir de agora denominado de método 1, e o protocolo de Benbouza et al. (2006), a partir de agora denominado de método 2, sendo as figuras apresentadas oriundas de arquivos pessoais e os métodos da literatura.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O método 1 apresenta cinco soluções por onde os géis precisam passar até ser possível observar o resultado das amplificações. As soluções do método 1 são: 1- Fixadora I, 2- Fixadora II, 3- Fixadora III, 4- Reveladora, e 5- Stop, durante os tempos de 10, 5, 20, 5 e 5 minutos, respectivamente, além de 2 minutos adicionais para lavagem da placa em água destilada, antes de cada emersão da placa na próxima solução, totalizando 53 minutos para revelação de um gel. Todas as soluções são diluídas e os reagentes dissolvidos em água destilada, a primeira é formada por: etanol e ácido acético; a segunda por: ácido nítrico; a terceira: nitrato de prata; a quarta por: carbonato de sódio e formaldeído; e a quinta por: ácido acético. Após o preparo das soluções, algumas podem ser reutilizadas por um número máximo de vezes (soluções: 1 por 3 vezes; 2 por 5 vezes; 3 por 3 vezes; e a 5 por 5 vezes), enquanto a reveladora é descartada, imediatamente, após o uso.

O método 2 utiliza quatro soluções para revelação dos géis, sendo elas: 1- Fixadora I, 2- Impregnação, 3- Reveladora, e 4- Stop, durante os tempos de 5, 6, 2 e 2 minutos, respectivamente, além de 10 segundos adicionais para lavagem da placa em água destilada, antes da sua emersão na solução reveladora, totalizando 15 minutos e 10 segundos para a revelação de um gel. Nesse método as soluções também são diluídas e os reagentes dissolvidos em água destilada, a primeira formada por: etanol e ácido acético; a segunda por: nitrato de prata e formaldeído; a terceira: formaldeído e hidróxido de sódio; e a quarta por: álcool etílico e ácido acético. Todas as soluções desse método podem ser reutilizadas por um número máximo de vezes (soluções: 1 por 5 vezes; 2 por 7 vezes; 3 por 5 vezes; e a 4 por 7 vezes).

Evidenciando que a segunda estratégia é mais econômica, além de gerar menor quantidade de resíduo, uma vez que o número de reutilizações das soluções é maior que as do método 1. Bem com o tempo desprendido para a revelação dos géis, com o tempo do método 1 para revelar um gel, no método 2 é possível revelar 3 géis. Em ambos os métodos, ao adicionar sal de cozinha a solução contendo o nitrato de prata (agente contaminante) decanta, podendo o sobrenadante ser descartado na pia.

A qualidade das revelações com uso do método 1 ou 2 não comprometem a visualização dos fragmentos amplificados (Figura 1). Isso demonstra que o método a ser utilizado no laboratório pode ser determinado com base em outros fatores, a exemplo da infraestrutura, mão de obra para execução das etapas, uma vez que são manuais, disponibilidade de reagentes, rotina do laboratório, bem como de recursos para reposição dos insumos utilizados para a revelação. Porém, na literatura observasse que a grande maioria dos trabalhos realizado com géis de poliacrilamida utilizam o método de coloração 1, esse comportamento pode estar associado a baixa difusão do método 2.

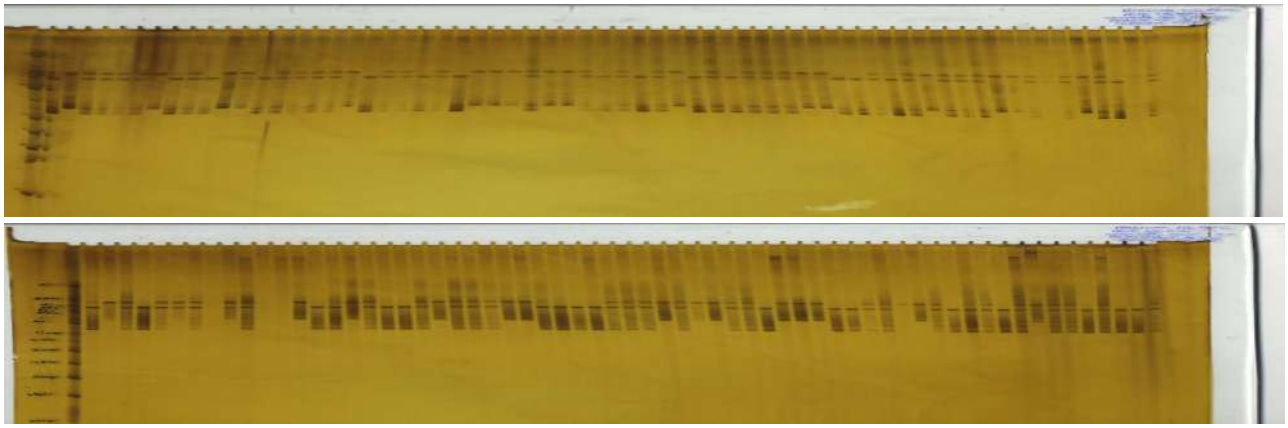


Figura 1. Géis de poliacrilamida corados utilizando o método 1 (a, b), e géis corados utilizando o método 2 (c, d)

Quando o resultado das amplificações por si só não apresenta visualizações satisfatórias, uma vez registrada as fotos dos géis, essas podem ter sua qualidade melhorada em softwares de edição. Sendo possível realizar alterações na luminosidade, contraste e até mesmo emprego de filtros. Todas as estratégias citadas não colocam em risco os resultados, bem como não comprometem a visualização dos fragmentos, mantendo assim a confiabilidade e autenticidade dos resultados obtidos (Figura 2).

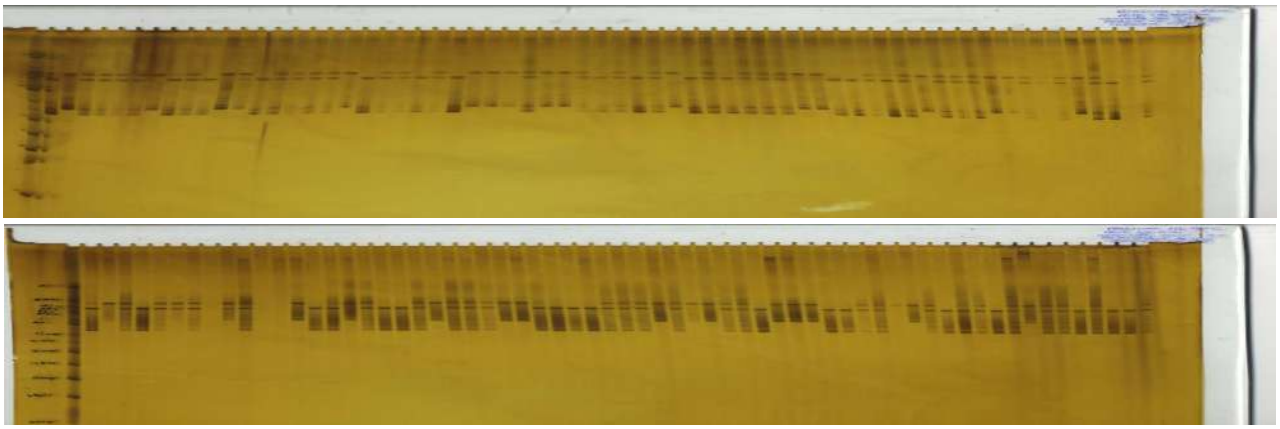


Figura 2. Registro de géis de poliacrilamida alterados em softwares de edição buscando melhorar a visualização dos fragmentos, utilizando o método 1 (a, b), e utilizando o método 2 (c, d).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As duas metodologias empregadas na coloração de géis de poliacrilamida, em questão de nitidez, não comprometem a visualização dos fragmentos amplificados. O método 2 é o mais vantajoso pois possibilita maior aproveitamento das soluções reveladoras, redução de custo e menor tempo de revelação.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

BENBOUZA, H.; JACQUEMIN, J. M.; BAUDOIN, J. P.; MERGE, G. Optimization of a reliable, fast, cheap and sensitive silver staining method to detect SSR markers in polyacrylamide gels. **Biotechnology, Agronomy and Society and Environment**, v. 10, n. 2, p. 77 – 81, 2006.

CAIXETA, E. T.; OLIVEIRA, A. C. B.; BRITO, G. G. de.; SAKIYAMA, N. S. TIPOS DE MARCADORES MOLECULARES. In: BORÉM, A.; CAIXETA, E. (Ed.). **Marcadores Moleculares**. Viçosa: UFV, 2016. p. 09-93.

CRESTE, S.; TULMANN NET, A.; FIGUEIRA, A. Detection of single sequence repeat polymorphism in denaturing polyacrylamide sequencing gels by silver staining. **Plant Molecular Biology Reporter**, v. 19, p. 299-306, 2001.

ANÁLISE COMPARATIVA DOS GENES MATK E RBCL DE ESPÉCIES DOS GÊNEROS *Arachis* E *Stylosanthes*

Viviane Nunes dos Santos[1]; Carlos Roberto Silva de Oliveira[1]; Francismary Barros da Silva[1]; Ezildo Francisco Felinto Filho[2]; Matheus Lima Oliveira[2]; Pâmella Laysa de Moura Cruz[2]; Tiago Lima do Nascimento[3]; Marcos Andrei Custodio da Cunha[4]

[1]Doutorando em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, Universidade federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco.

[2] Mestrando em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, Universidade federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco.

[3] Doutor em Recursos Genéticos Vegetais, Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana, Bahia.

[4] Mestrando em Agronomia – Produção Vegetal, Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Petrolina, Pernambuco.

PALAVRAS-CHAVE: Filogenia. Evolução. Fabaceae.

ÁREA TEMÁTICA: Biotecnologia

INTRODUÇÃO

A família Fabaceae é uma das maiores famílias dentro do grupo das angiospermas, compreendendo cerca de 770 gêneros, e 19.500 espécies (LEWIS, et al., 2005). Apresenta uma expressiva importância econômica devido aos diversos usos, destacando-se como fonte de alimento, material forrageiro, fonte de compostos secundários como resinas, óleos e taninos, além de corantes e vernizes (LEWIS et al. 2005; LPWG 2017). Dentre os gêneros que compõe esta família, o *Arachis* e *Stylosanthes* são bem difundidos e apresentam em comum o fato de serem uma importante fonte de material forrageiro utilizado na alimentação animal, devido ao seu conteúdo proteico.

As análises de filogenia podem ser realizadas com base nas sequências gênicas dos genomas e utilizadas para avaliar as relações filogenéticas entre as espécies, quando associadas aos modelos de evolução, tendem a gerar padrões filogenéticos que explicam as variações observadas em características fenotípicas (DINIZ-FILHO, 2001; FRECKLETON, et al. 2002). Em um estudo filogenético utilizando genomas cloroplastidiais de *P. pubescens,* Freitas (2021) conseguiu estabelecer as relações filogenéticas desta espécie com outras da mesma família, além de estimar a proximidade evolutiva entre os gêneros, utilizando sequênicas genômicas disponíveis em bancos de dados. Diante disso, o objetivo deste estudo foi realizar uma análise comparativa dos genes matk e rbcl em 15 espécies de *Arachis* sp. e *Stylosanthes* sp. visando compreender a relação evolutiva entre os dois gêneros.

METODOLOGIA

Levantamento das sequencias dos genes matk e rbcl

Sequencias plastidiais dos genes matk e rbcl foram buscadas para a espécie *Arachis hypogaea* no banco de dados NCBI "*National Center for Biotechnology Information*". As sequencias da região codificante (CDS), foram usadas como sondas para realizar um alinhamento BLASTn para comparar com mais 14 sequencias de outras espécies dos gêneros *Arachis* e *Stylosanthes* (*Arachis correntina, A. hoehnei, A. villosa, A. paraguariensis, A. duranensis, A. diogoi, A. batizocoi, A. stenosperma, A. monticola, A. ipaensis, A. helodes, A. cardenasii, Stylosanthes hamata e S. scabra*).

Alinhamento das sequencias

O alinhamento das sequencias do matk e rbcl, foi realizada utilizando a ferramenta Clustal W, no programa MEGA 10 (KUMAR et al., 2018), para gerar as arvores filogenéticas. As arvores filogenéticas foram construídas pelo método da Máxima verossimilhança, com o modelo de substituição GTR "*General Time Reversible Model*" e um bootstrap de 50 replicatas.

Concatenação dos genes matk e rbcl

A concatenação dos genes matk e rbcl, foi realizada no software MEGA X (Kumar et al., 2018). A matriz concatenada dos genes de cloroplastos foi usada para análise filogenética, realizada no programa MEGA X (KUMAR et al., 2018). A árvore filogenética foi construída pelo método de máxima verossimilhança com base no modelo de substituição GTR "*General Time Reversible Model*" e um *bootstrap* de 50 replicatas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise no software mega 10 comparou as sequencias dos genes matk e rbcl nas 13 espécies do gênero *Arachis* e das duas espécies de *Stylosanthes*, onde foi possível observar que ambos os genes estavam na mesma posição. No alinhamento não foram identificados inversões.

As sequências montadas permitiram construir a topologia das arvores, de modo que é possível observar um padrão que separaram os gêneros *Arachis* e *Stylosanthes*. As árvores filogenéticas (Figuras 1 e 2) demonstraram que as relações filogenéticas indicam que as espécies do gênero *Arachis* são muito próximas evolutivamente, isso explica a dificuldade de uma correta interpretação taxonômica das espécies de *Arachis*. As espécies do gênero *Stylosanthes* ficaram em outro grupo, essa separação se deve ao fato de serem gêneros diferentes, no entanto, Freitas (2021), comparando o genoma cloroplastidial de espécies da família Fabaceae, observou que a *Arachis hyopogaea* e *Stylosanthes hamata* são muito próximas evolutivamente quando analisadas com um maior número de espécies da família.

Figura 1. Árvore filogenética construída a partir da comparação dos genes rbcl com o método de máxima verossimilhança, com 50 replicatas para suporte bootstrap.

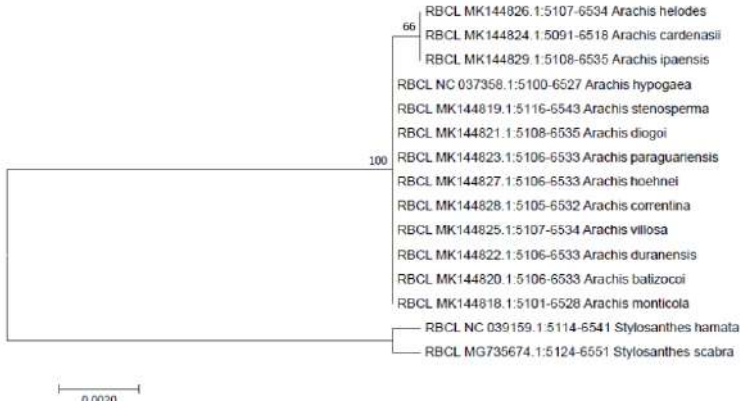
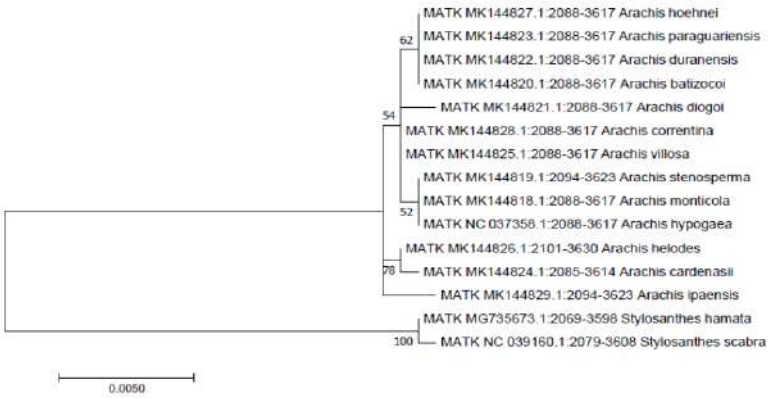
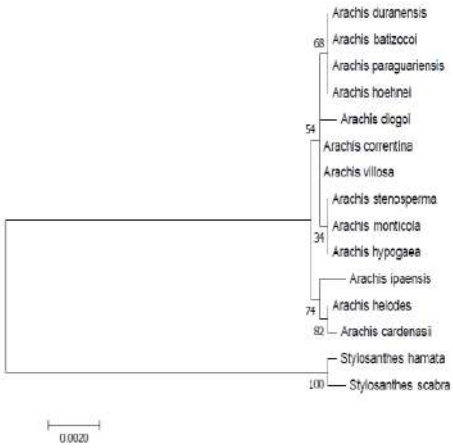


Figura 2. Árvore filogenética construída a partir da comparação dos genes matk com o método de máxima verossimilhança, com 50 replicatas para suporte bootstrap.



Na concatenação das sequencias para os genes rbcl e matk foi possível observar o mesmo padrão de agrupamento, com dois ramos principais, separando as espécies de *Arachis* e *Stylosanthes*.

Figura 3. Árvore filogenética construída a partir da concatenação dos genes matk e rbcl pelo método de máxima verossimilhança, com 50 replicatas para suporte bootstrap.



CONCLUSÃO

As relações evolutivas das espécies do gênero *Arachis* e *Stylosanthes* comparadas através dos genes rbcl e matk, mostram uma separação pequena da distância evolutiva entre os dois gêneros.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

DINIZ-FILHO, J. A. F. Phylogenetic autocorrelation under distintc evolutionary process. **Evolution**, v. 55, p. 1104-1109. 2001.

FREITAS, J. B. P. B. et al. **Análise comparativa de sequências completas de genomas de cloroplasto de Pterodon emarginatus e Pterodon pubescens (Leguminosae).** Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás. Goiânia, p. 36. 2021.

FRECKLETON, R. P.; HARVEY, P. H. & PAGEL, M. Phylogenetic dependence and ecological data: a test and a review of evidence. **The American Naturalist**, v.160, p. 712-726. 2002.

KUMAR, S. et al. MEGA X: Molecular evolutionary genetics analysis across computing platforms. **Molecular Biology and Evolution**, v. 35, n. 6, p. 1547–1549, 1 jun. 2018.

LEWIS, G.P., SCHRIRE, B.D., MACKINDER, B.A. & LOCK, M. Legumes of the world. The Royal Botanic Gardens, Kew. 2005.

LPWG (The Legume Phylogeny Working Group). A new subfamily classification of the Leguminosae based on a taxonomically comprehensive phylogeny. **Taxon,** v. 66, p. 44– 77. 2017.

SELEÇÃO DE PLANTAS RESISTENTES A DOENÇAS ASSISTIDAS POR MARCADORES MOLECULARES

Viviane Nunes dos Santos[1]; Carlos Roberto Silva de Oliveira[1]; Francismary Barros da Silva[1]; Alessandro Gomes da Silva[2]; Ezildo Francisco Felinto Filho[2]; Pâmella Laysa de Moura Cruz[2]; Matheus Lima Oliveira[2]; Tiago Lima do Nascimento[3]; Marcos Andrei Custodio da Cunha[4]

[1]Doutorando em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, Universidade federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco.

[2] Mestrando em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, Universidade federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco.

[3] Doutor em Recursos Genéticos Vegetais, Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana, Bahia.

[4] Mestrando em Agronomia – Produção Vegetal, Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Petrolina, Pernambuco.

PALAVRAS-CHAVE: SAM. Resistência. Melhoramento de plantas.

ÁREA TEMÁTICA: Biotecnologia

INTRODUÇÃO

Os marcadores moleculares são importantes ferramentas utilizadas em programas de melhoramento genético de plantas, por apresentarem técnicas simples, rápidas e viabilizarem a caracterização genética de grandes números de genótipos, além de não sofrerem influência do ambiente (BERED, 1997). São baseados na detecção e polimorfismo do DNA, fornecendo um número praticamente ilimitado de informações distribuídas aleatoriamente ao longo do genoma (TUCRCHETTO- ZOLLET, et al., 2017).

Atualmente existe uma ampla gama de marcadores moleculares, como os baseados em isoenzimas, PCR (Reação em cadeia de polimerase), marcadores baseados em genômica funcional e SNP (Single Nucleotide Polymorphism). Suas aplicações dependem muito do objetivo do estudo, sendo utilizados em estudos de diversidade genética, paternidade, frequência gênica, filogenética, mapeamento genético, dentre outras aplicações (FALEIRO, 2007; AMABILE et al., 2018).

Em estudos que visam a seleção de cultivares produtoras que detenham de boas características agronômicas, incluindo genótipos resistentes a doenças, os programas de melhoramento genético têm utilizado como recurso, o uso de marcadores moleculares (TAR'AN et al., 2002). Os marcadores genéticos são empregados para marcar alelos cuja expressão seja de difícil identificação. Assim, os alelos de interesse podem ser selecionados de forma indireta, através do marcador (RAMALHO et

al., 2012).

As abordagens da seleção assistida por marcadores tornam-se mais rápidas e econômicas a partir de inovações tecnológicas de sequenciamento de DNA. Avanços tecnológicos colaboram para que os marcadores moleculares sejam bastante utilizados no processo de melhoramento, com o intuito de acelerá-lo e melhorar sua exatidão (FRANCIA et al., 2005; CROUCH, 2008; RASMUSSEN; PARSONS; JONES, 2012; XU; BOOPATHI, 2013). Neste contexto, esta revisão aborda o uso dos marcadores moleculares e sua contribuição para a seleção assistida de genótipos resistentes a doenças em plantas.

METODOLOGIA

Esse trabalho consiste em uma revisão de bibliográfica sobre o uso dos marcadores moleculares e sua aplicação em trabalhos que visam a seleção assistida de genótipos resistentes a doenças. A confecção desta, foi realizada baseada em consultas a livros, artigos e comunicados técnicos. Foram utilizadas as bases de dados Google Acadêmico e Periódicos Capes. A base literária foi selecionada a partir da busca pelas palavras “marcadores moleculares”, “plantas”, “doenças” e “SAM”, de forma isolada ou combinada, pesquisadas tanto no idioma português, como inglês.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O avanço das técnicas da biologia molecular permitiram ao melhoramento genético de plantas a adoção dos marcadores moleculares, que devido as suas diversas aplicações, contribuíram com um salto positivo na identificação de genótipos superiores, resultando em significativos ganhos agronômicos, bem como o desenvolvimento de cultivares resistentes a doenças. A utilização dos marcadores moleculares tem sido amplamente reportada nos estudos de identificação de genes de resistência (Tabela 1). A maior contribuição se deve ao fato de estarem ligados aos alelos de resistência, são ferramentas uteis e eficazes na identificação de genótipos resistentes a doenças, através da seleção assistida por marcadores (FALEIRO, et al., 2003).

Tabela 1. Marcadores moleculares utilizados em culturas, para a identificação de locos de resistência a doenças.

Marcador	Cultura	Identificação de gene de resistência	Referência
RAPD	Feijão	Antracnose e mancha angular	Faleiro, et al., 2003
SCAR	Feijão	Antracnose	Beraldo, et al., 2009
	Manga	*Fusarium subglutinans*	Zaccaro, et al., 2007
	Alface	*Fusarium oxysporum* f. sp.	Cabral, et al., 2018
	Melão	Begomovirus	Sidiq, et al., 2020
	Tomate	*Ralstonia pseudosolanacearum*	Hanson, et al., 2016
SSR	Soja	*Meloidogyne javanica*	Fuganti, et al., 2004
	Soja	Ferrugem-asiática-da-soja	Morceli et al., 2008
	Feijão	Vírus do mosaico	Manjunatha, et al., 2017
	Milho	*Exserohilum turcicum*	Kiran, et l., 2017
SNP	Milho	Mosaico-comum-do-milho	Souza e Pinto, 2020
	Milho	Vírus de linha	
	Trigo	Ferrugem Stripe Yr5	Naruoka, et al., 2016
	Trigo	Ferrugem do tronco	Mourad, et al., 2018
	Feijão	Antracnose	Zuiderveen, et al., 2016
	Arroz	Crestamento bacteriano	Kim, 2018
	Canola	Podridão do caule	Wo, et al., 2016

A seleção assistida por marcadores moleculares permite a identificação de genótipos resistentes, na ausência do patógeno, sem a interferência dos efeitos ambientais, reduzindo o tempo, além de proporcionar resultados confiáveis. Neste aspecto, a utilização desses marcadores tem ajudado a identificar fenótipos de difícil mensuração, o acompanhamento na piramidação de genes, bem como em processos de retrocruzamentos (ALZATE-MARIN, et al., 2005).

Em arroz, Ramkumar, et al., (2015), utilizaram marcadores SNP para identificar dois genes de resistência, Pita e xa5, para raças de brusone e bacteriana da folha, respectivamente, em 260 cultivares diversas de arroz. Neste estudo os autores observaram a eficiência de detecção do marcador SNP em 55 cultIvares, para o alelo Pita. Ainda com marcadores SNPs, em trigo, Mourad, et al., (2018) avaliaram 270 genótipos quanto à resistência à raça da ferrugem do colmo comum. A associação marcador-traço identificou 32 marcadores SNP, que foram associados a resistência no cromossomo 2D, onde está localizado o cromossomo Sr6, caracterizado pela resistência a doença.

Com marcadores microssatélites, Manjunatha, et al., (2017), testaram dez pares de primer SSR para rastrear polimorfismo em 100 genótipos de feijão-caupi resistente e suscetível ao vírus do mosaico do feijão-caupi. Os marcadores amplificaram com sucesso em 25 genótipos de feijão-caupi, produzindo padrões de bandas distinguíveis, que permitiram a construção de um dendrograma que apresentou um padrão de agrupamento com a presença de genótipos resistentes no mesmo grupo com 100% similaridade.

Em um trabalho de retrocruzamento desenvolvido por Santos, et al., 2020, marcadores microssatélites e SNPs, ligados a QTLs para resistência à mancha preta e ferrugem identificados em *A. Stenosperma* e *A. magna*, respectivamente, foram utilizado para o desenvolvimento de linhagens de *A. hypogaea* resistentes. Os autores realizaram três gerações de retrocruzamentos e confirmaram pela co-localização dos segmentos genômicos silvestres conferindo resistência às duas doenças. Entre as plantas mais resistentes também observaram ganhos de produção.

Em soja, Vigano, et al., (2018) utilizaram marcadores microssatélites para acompanhar o processo de piramidação de genes de resistência (Rpp1, Rpp2, Rpp3, Rpp4 e Rpp5.) a ferrugem asiática. Os autores realizaram três gerações de piramidação e observaram de 2 a 4 genes piramidados por planta. A piramidação de genes constitui uma técnica bastante usual para alcançar combinações de diferentes genes ou alelos em um único genótipo, atribuindo-lhe resistência a um ou mais patógenos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização da seleção assistida por marcadores moleculares para a obtenção de genótipos resistentes a doenças, constitui um grande avanço no melhoramento genético de plantas. A aplicação das técnicas da biologia molecular, tem permitido estudos rápidos e eficientes, que associados ao melhoramento convencional, somam significativas conquistas no processo de desenvolvimentos de cultivares resistentes a doenças.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

ALZATE-MARIN, A. L.; et al. Seleção assistida por marcadores moleculares visando ao desenvolvimento de plantas resistentes a doenças, com ênfase em feijoeiro e soja. **Fitopatologia brasileira**, 30: 333-342, 2005.

AMABILE, R.F.; VILELA, M.S.; PEIXOTO, J.R. **Melhoramento de plantas: variabilidade genética, ferramentas e mercado** - Brasília, DF: Sociedade Brasileira de Melhoramento de Plantas, 108 p. 2018.

BERED, F.; BARBOSA NETO, J. F.; CARVALHO, F. I. F. D. Marcadores moleculares e sua aplicação no melhoramento genético de plantas. **Ciencia Rural.** Santa Maria. vol. 27, n. 3 (jul./ago. 1997), p. 513-520, 1997.

CABRAL, C. S. et al. A single dominant gene/locus model for control of *Fusarium oxysporum* f. sp. lactucae race 1 resistance in lettuce (*Lactuca sativa*). **Euphytica**, v. 215, n. 7, p. 114, 2019.

FALEIRO. F. G. et al. Mapeamento de genes de resistência do feijoeiro à ferrugem, antracnose e mancha-angular usando marcadores RAPD. **Fitopatologia Brasileira**, v. 28, n. 1, p. 59-66, 2003.

SANTOS, J. F. et al. Resistência múltipla a doenças foliares e potencial agronômico de famílias RC3F2 descendentes de *Arachis hypogaea* x (*A. magnaxA. stenosperma*) 4x. **South American Sciences ISSN 2675-7222**, v. 1, n. 2, p. e2061-e2061, 2020.

RAMALHO, M. A. P. et al. Genética na Agropecuária. Editora UFLA. Lavras-MG, 2012.

TAR'AN, B.; et al. Genetic Mapping of Agronomic Traits in Common Bean. **Crop Science**, 42: 544-556, 2002.

TURCHETTO-ZOLET, A. C.; et al. Marcadores Moleculares na Era Genômica: Metodologias e Aplicações. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 2017.

VIGANÓ, J. et al. Piramidação de genes de resistência à ferrugem asiática da soja (FAS) assistida por marcadores moleculares microssatélites. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 40, 2018.

FUNGOS ENDOFÍTICOS ASSOCIADOS AO FRUTO E PSEUDOFRUTO DO CAJUÍ (*Anacardium humile* St. Hill) EXIBEM POTENCIAL DE PRODUÇÃO DE CELULASE

Vitoria Pinto da Silva[1]; Taides Tavares dos Santos[2]

[1]Centro Multidisciplinar de Luís Eduardo Magalhães (CMLEM), Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB).

[2]Centro Multidisciplinar de Luís Eduardo Magalhães (CMLEM), Universidade Federal do Oeste da Bahia (UFOB).

PALAVRAS-CHAVE: Biologia microbiana. Enzimas. Fungos filamentosos.

ÁREA TEMÁTICA: Biotecnologia.

INTRODUÇÃO

Denominado como cajuí ou cajuzinho-do-cerrado, o *Anacardium humile* A. St. Hill, é um dos representantes da família anacardiaceae. Mesmo pertencendo a uma extensa família amplamente conhecida na literatura, a espécie *Anacardium humile* A. St. Hill é pouco examinada, desse modo existe uma grande possibilidade de novos estudos que objetivem a preservação e utilização da espécie. Nessa perspectiva, investigações acerca dos fungos endofíticos associados a essa e a outras espécies do grupo apresentam-se como bastante favoráveis.

Fungos endofiticos são aqueles conhecidos por viverem sistematicamente no interior de plantas sem causar nenhum dano (SOUZA *et al*., 2004). Potencialmente, fungos endofíticos são capazes de produzir enzimas e variados metabólicos secundários de interesse biotecnológico (MARQUES et al., 2018; SLAMA *et al*., 2021). Diante disso, o objetivo deste trabalho foi isolar e caracterizar morfologicamente os fungos endofíticos associados aos frutos e pseudofrutos do cajuí (*A. humile*) e investigar a capacidade desses fungos produzirem enzimas celulolíticas em meio sólido.

METODOLOGIA

A coleta do material vegetal (fruto e pseudofrutos) foi realizada no município de Luís Eduardo Magalhães (45º49’5.053”W; 12º3’48.016”S), em novembro de 2021, em uma propriedade rural próxima da área urbana. Foram coletadas 10 frutos e 10 pseudofrutos saudáveis, os quais foram mantidas em caixas térmicas contendo gelo e imediatamente encaminhadas para processamento em laboratório. Em condições assépticas, foi realizada a desinfecção superficial com protocolo apropriado (CAMATTI-SARTORI et al., 2005), com pequenas modificações. Os frutos e pseudofrutos foram lavados com água destilada, etanol a 70% por 1 min, NaClO (2 a 2,5% de cloro ativo por 4 min e lavagem com água destilada abundantemente. Em seguida, fragmentos (aproximadamente 0,25mm^2)

foram inoculados na superfície de placas de Petri contendo meio Batata Dextrose Ágar (BDA) com enrofloxacina (0,1µg/mL). Controles de desinfecção foram empregados, os quais consistiram no *imprinting* das partes vegetais desinfectadas na superfície do meio de cultura e, inoculação de 100µL da água da última lavagem. As placas foram incubadas (25 ± 3ºC) e monitoradas por até sete dias. Foi realizada a contagem, caracterização inicial e repicagem dos fungos à medida que estes foram crescendo. Em seguida, foi realizada a caracterização macromorfológica, agrupamento em morfotipos e preservação dos isolados pelo método de Castellani (CASTELLANI, 1939).

Avaliação da atividade celulolítica foi realizada conforme SUNITHA et al. (2013). Representantes de cada morfotipo foram reativados em BDA a 25 ± 3ºC, por até sete dias. Fragmentos circulares (5 mm de diâmetro) das colônias foram removidos e utilizados para inocular placas de Petri contendo meio de cultura GYEPA (água destilada: 1 L; glicose: 1,0 g; extrato de levedura: 0,1g; peptona: 0,5 g; ágar: 16 g) contendo 0,5% de carboximetilcelulose (CMC). As placas foram incubadas e observadas de 3 a 5 dias. Sucessivamente, as placas foram umidificadas com 10 ml de vermelho congo 0,2% por 30 min. Após esse tempo, a solução foi descartada e as placas foram lavadas com 5 ml de solução de NaCl 1,0M por 15 min. O ensaio foi conduzido em duplicata. Para comparar a capacidade de degradação de CMC, os halos e colônias foram mensurados e calculado o índice enzimático (IE), de acordo com a seguinte fórmula: IE = D/d, em que D equivale ao diâmetro total (halo + colônia) e d equivale ao diâmetro da colônia (HANKIN & ANAGNOSTAKIS, 1975).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tabela 1: Fungos filamentosos com maiores índices enzimáticos

	Atividade Celulolítica		
Código de coleção	Média do diâmetro da colônia (mm)	Média do diâmetro do halo (mm)	Índice enzimático
C1F1	06,66	05,66	0,85
C1F2	45,00	43,35	0,96
C4F1	57,66	20,50	0,36
C7F1	10,19	15,77	1,55
P5F1	53,67	40,74	0,76
P6F1	14,00	12,86	0,92
P7F1	16,23	10,88	0,67

Legenda: (*) = média do diâmetro da colônia, em milímetros; (**) = média do diâmetro do halo de degradação de CMC, em milímetros. (C)= Fruto; (P)= Pseudofruto; (F)= Fungo Filamentoso.

Fungos filamentosos (FF) e leveduriformes (FL) endofiticos foram obtidos com sucesso a partir dos diferentes órgãos analisados (frutos: $1{,}4x10^{1}$ UFC de FF e $3{,}0x10^{0}$ UFC de FL; pseudofrutos: $7{,}0x10^{0}$ UFC de FF e $4{,}6x10^{1}$ UFC de FL), correspondendo a 12 morfotipos de FF e 5 de FL. A alta riqueza de FL em pseudofrutos pode ter sido influenciadas pelas diferenças de composição química e disponibilidade de nutrientes entre os diferentes órgãos vegetais analisados. Destes, 12 isolados (70,58%) foram selecionados para o teste de atividade celulolítica.

Dos fungos analisados, 58,33% (n = 7/12) exibiram atividade celulolitíca. As medidas das colônias, dos halos e dos índices enzimáticos destes isolados estão descritos na Tabela 1.

De acordo com a literatura, índices de atividade celulolítica maiores que 1 indicam que há excreção enzimática (FUNGARO & MACHERRONI, 2002) e, portanto, o fungo pode apresentar interesse biotecnológico. Analisando a tabela 1, pode-se observar que o isolado com maior índice enzimático é o C7F1 que mesmo contendo diâmetros de halo e colônia inferior aos isolados C1F2 e P6F1 teve o maior índice enzimático. Neste caso, são válidas investigações futuras com vistas a verificar as condições de cultivo ideias deste fungo, a fim de potencializar a produção de celulase pelo mesmo, uma vez que, nas condições testadas, o fungo priorizou a produção de enzima em detrimento do próprio crescimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os isolados descritos na Tabela 1 apresentaram produção de celulase em meio sólido e sendo, portanto, excelentes candidatos a exploração biotecnológica, quer seja em programas de controle de doenças de plantas em campo, quer seja na produção de celulases de interesse industrial.

REFERÊNCIAS

BAKER, F. K.; COOK, R. J. **Biological control of plant pathogens**. San Francisco, Freeman and Company, 1974. 433p.

CAMATTI-SARTORI, V., DA SILVA-RIBEIRO, R. T., VALDEBENITO-SANHUEZA, R. M., PAGNOCCA, F. C., ECHEVERRIGARAY, S., AZEVEDO, J. L. Endophytic yeasts and filamentous fungi associated with southern Brazilian apple (*Malus domestica*) orchards subjected to conventional, integrated or organic cultivation. **Journal of Basic Microbiology**, v. 45, n. 5, p. 397–402, 2005.

CASTELLANI, A. Viability of some pathogenic fungi in distilled water. **Journal of Tropical Medicine & Hygiene**, v. 24, p. 270-276, 1939.

FERRÃO, J. E. M. **O cajueiro (*Anacardium occidentale* L.)**. Lisboa: Instituto de Investigação Cientifica Tropical, 1995.

FONTANA, D. C. et al. Endophytic Fungi: Biological Control and Induced Resistance to Phytopathogens and Abiotic Stresses. **Pathogens**, v. 10, p. 1-28, 2021.

FUNGARO, M. H. P, MACCHERONI Jr, W. **Melhoramento genético para produção de enzimas aplicadas a Indústria de Alimentos**. In: MELO, I. S, VALADARES INGLIS, M. C., NASS, L. L., VALOIS, A. C. C., ed. Recursos Genéticos e Melhoramento-Microrganismo. Jaguariúna, São Paulo, Brasil: Embrapa Meio Ambiente, p. 426-453, 2002.

HANKIN, L.; ANAGNOSTAKIS, S.L. The use of solid media for detection of enzymes production by fungi. **Mycologia**, v. 67, p. 597–607, 1975.

MARQUES, N. P., DE CASSIA PEREIRA, J., GOMES, E., DA SILVA, R., ARAÚJO, A. R., FERREIRA, H., RODRIGUES, A., DUSSÁN, K. J., BOCCHINI, D. A. Cellulases and xylanases production by endophytic fungi by solid state fermentation using lignocellulosic substrates and enzymatic saccharification of pretreated sugarcane bagasse. **Industrial Crops and Products**, v. 122, p. 66–75, 2018.

SLAMA, H. B. et al. Potentials of Endophytic Fungi in the Biosynthesis of Versatile Secondary Metabolites and Enzymes. **Forests**, v. 12, p. 1-13, 2021.

SUNITHA V; DEVI DN; SRINIVAS C. Extracellular enzymatic activity of endophytic fungal strains isolated from medicinal plants. **World J Agricult Sci** v. 9, p. 1–9, 2013.

VIDA DE PRATELEIRA: ANÁLISE DE FRUTAS E HORTALIÇAS

Rosilene da Costa Porto de Carvalho[1]; Flavia Naiane de Macedo Santos[2]; Cibelle Christine Brito Ferreira[3]; Clauber Rosanova[4]; Caio Felipe Cavalcante Dantas[5]; Thanna Aryella Martins de Carvalho[6]; Mariuza Barbosa Neiva[7].

[1]Tec.Agropecuária e Estud.Engenharia Agronômica, IFPA, Conceição do Araguaia, Pará.

[2]Tec.Agropecuária e Estud.Engenharia Agronômica, IFPA, Conceição do Araguaia, Pará.

[3]Prof[a]. Ma. IFTO - Campus Avançado Logoa da Confusão, Lagoa da Confusão, Tocantins.

[4]Prof. Dr. IFTO - Campus Palmas, Palmas, Tocantins.

[5]Estudante de Engenharia Agronômica, UNITINS, Palmas, Tocantins.

[6]Estudante de Engenharia Agronômica, CEULP - ULBRA, Palmas, Tocantins.

[7]Estudante de Engenharia Agronômica, IFPA, Conceição do Araguaia, Pará.

PALAVRAS-CHAVE: Conservação. Alimentos. Vida útil.

ÁREA TEMÁTICA: Conservação de alimentos.

INTRODUÇÃO

O Brasil tem se destacado a nível mundial como grande produtor de frutos e hortaliças. Dentre as frutas tropicais e subtropicais de interesse destacam-se o mamão, a manga, o maracujá, o abacaxi, a banana, a goiaba, os citros e muitas outras. Como hortaliças de importância destinadas tanto ao consumo in natura como para o processamento citam-se; o tomate, o alho, a cebola, a alface, a couve, o repolho, a cenoura, o coentro, entre outros. O consumo desses vegetais frescos tem uma participação significativa no volume comercializado, chegando a representar de 60 a 70% do total da produção.

Nos últimos anos, os consumidores estão mais preocupados quanto à escolha dos alimentos. Como as frutas e hortaliças são fundamentais na dieta alimentar, o consumo desses tipos de alimentos tem sido incrementado em supermercados, feiras; os produtos devem apresentar atributos de qualidade, mantendo o máximo de suas características nutritivas e sensoriais, como o frescor, aroma, cor e sabor.

Segundo Jacomino et al. (2004), a técnica de processamento mínimo é relativamente recente, tendo início por volta de 1990, devido à necessidade de se conservar os alimentos por tempo maior. A forma de armazenamento pode ter uma influência direta nesse sentido como observados acima, ajudando a manter as frutas, verduras e legumes por mais tempo, evitando gastos, uma vez que os

alimentos demorarão mais para estragar.

O objetivo deste trabalho foi diagnosticar e analisar o período de conservação e vida útil de alimentos em dois supermercados da região, sendo um climatizado e o outro não.

METODOLOGIA

Deu-se início a pesquisa abordando algumas questões teóricas sobre a vida de prateleira e definindo teoricamente o que é o tema em questão. O trabalho de campo dessa pesquisa foi desenvolvido numa abordagem quantitativa e qualitativa, tendo o estudo de caso como foco norteador. Para realização da pesquisa optou-se pela entrevista semiestruturada, visto que segundo Triviños (1987), ela parte de questionamentos básicos que aos poucos vão oferecendo amplo campo de interrogativas à medida que se recebe as respostas do informante.

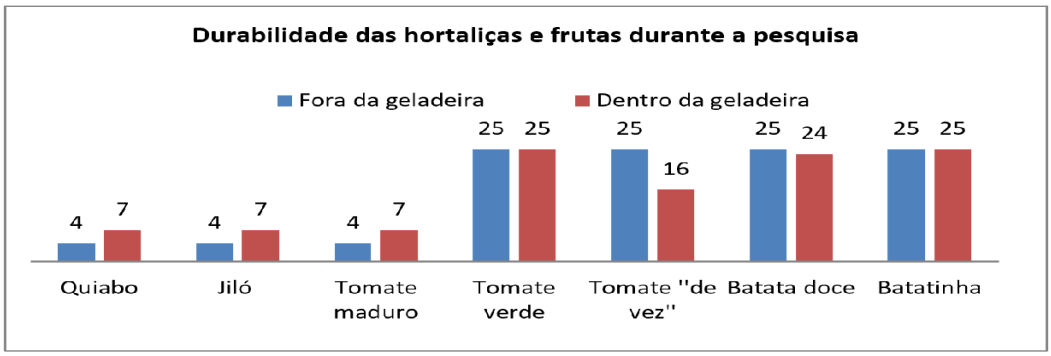
O trabalho foi realizado no período de agosto a dezembro de 2018. A pesquisa foi realizada na zona urbana do Município de Conceição do Araguaia-PA em dois supermercados da cidade.

O projeto é uma pesquisa participante, pois para realizá-la todos os envolvidos colaboraram em todas as etapas ativamente de forma sistemática. O projeto foi dividido em seis etapas, sendo elas: 1ª - Pesquisa bibliográfica pertinente ao tema do estudo; 2ª - Elaboração e aplicação de questionários, sobre quais frutas e verduras são quais comercializadas e quais têm mais perdas; 3ª - Seleção dos supermercados para execução do projeto sendo um supermercado com sistema de climatização e outro sem climatização; 4ª - Aquisição dos alimentos e execução do projeto; 5ª - Visitas nos mercados selecionados, onde foram analisadas as hortaliças e frutas; e 6ª - posterior foi realizada a tabulação e análise dos dados e representação dos resultados da pesquisa. A realização o projeto teve a duração de seis meses.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Projeto Vida de Prateleira: Análise de frutas e hortaliças nos supermercados de Conceição do Araguaia-PA tem como objetivo geral analisar e diagnosticar a conservação e à vida útil dos alimentos e quais fatores que influenciam a vida de prateleira desses produtos. A pesquisa foi realizada em dois supermercados sendo que um não era climatizado e apresentava as seguintes temperaturas ambientes 32,4°C e a Umidade do ar: 62% o outro climatizado estava com a Temperatura: 16,5 °C e a Umidade do ar: 55%.

Figura 1: durabilidade das hortaliças e frutas durante a pesquisa



Fonte: os autores (2018)

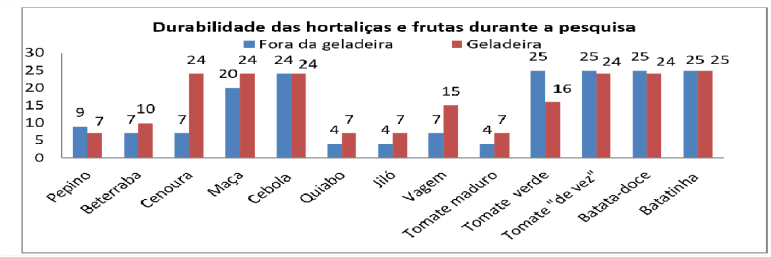
O gráfico acima mostra a durabilidade das verduras analisadas fora e dentro da geladeira, os produtos armazenados na geladeira foram embalados em saquinhos plásticos e colocados na bandeja debaixo da geladeira, as outras ficaram expostas de forma livre.

Com dois dias de observações quiabo e jiló, que estavam fora da geladeira apresentaram no caso dos quiabos fungos nas pontas e os jilós ficaram murchos e amarelados. No quarto dia ambos perderam a boa aparência para comercialização. O Tomate maduro durou quatro dias, com uma aparência boa para ser vendido. O tomate verde e o "de vez" a batata-doce e a batatinha duraram mais de 25 dias.

O estado de conservação dos produtos armazenados na geladeira quiabos e jilós duraram sete dias e logo após apresentaram fungos, mau cheiro e manchas. O Tomate maduro durou sete dias, com presença de manchas podres na parte de cima, o tomate "de vez" durou dezesseis dias e o verde vinte e cinco dias.

A batata-doce aos vinte e quatro dias apresentou sinais de apodrecimento, e nos locais com ferimentos criaram mofos e fungos, por causa da umidade. E as batatinhas apresentaram bom estado de conservação até o fim do experimento.

Figura 2: durabilidade das hortaliças e frutas durante a pesquisa



Fonte: os autores (2018)

A segunda parte da pesquisa acontecera nos mês de novembro de 2018 no período de 30 dias. Nesse tempo foram observadas e analisadas algumas frutas e verduras como: pepino, beterraba, cenoura, maçã, cebola, quiabo, jiló, vagem, tomate, batata-doce, batatinhas entre outras.

Até o quinto dia a maioria dos alimentos citados estavam com boa aparência para a comercialização tanto os conservados em geladeira como fora.

No período de análise e observação é possível constatar que os alimentos com ferimentos, amassados e manchas nas cascas estragam mais rápidos em quaisquer dos sistemas de conservação que estejam inseridos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS OU CONCLUSÃO

A partir do estudo dessa temática foi possível identificar e detalhar as alterações que ocorrem em algumas hortifruticultura no decorrer de sua vida de prateleira e ao longo de sua estocagem concluindo que estas são complexas e de suma importância para o bom entendimento das possíveis reações de degradação que ocorrem nos alimentos verificados. Especificando fatores que afetaram a vida de prateleira dos alimentos no decorrer da pesquisa. Dessa forma, os conhecimentos gerados e validados contribuirão para a redução de perdas das frutas e hortaliças, melhorando a qualidade e a vida útil dos mesmos, beneficiando o comércio local.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

JACOMINO, A.P. et al. **Tecnología de processamento mínimo de frutas cítricas**. In: CONFERENCIA INTERNACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS, 2004.

OLIVEIRA, Emanuel Neto Alves de; SANTOS, Dyego da Costa. **Tecnologia e processamento de frutos e hortaliças.** Natal: IFRN, 2015.

BIOSSEGURIDADE NO SISTEMA DE CRIAÇÃO DE SUÍNOS AO AR LIVRE (SISCAL): REVISÃO DE LITERATURA

Bruna Fatori de Melo[1]; João Marcelo de Sousa Soares[2]; Juliana Mendes Vieira[3]; Fernanda Miriam da Silva[4]; Maíza Araújo Cordão[5]

[1] Graduanda em Medicina Veterinária, Faculdade de Enfermagem Nova Esperança (FACENE), João Pessoa, Paraíba.

[2] Graduando em Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Belém, Pará.

[3] Graduanda em Gestão Ambiental, Universidade Cruzeiro do Sul- Unicsul, Brasília -DF.

[4] Graduanda em Medicina Veterinária, Universidade Sociedade Educacional de Santa Catarina (UNISOCIESC), Joinville, Santa Catarina.

[5] Docente em Medicina Veterinária, Faculdade de Enfermagem Nova Esperança (FACENE), João Pessoa, Paraíba.

PALAVRAS-CHAVE: Bem estar animal. Manejo sustentável. Suinocultura.

ÁREA TEMÁTICA: Criações sustentáveis

INTRODUÇÃO

Com o aumento da população mundial, nas últimas décadas, e o aumento da demanda por alimentos estimulou a cadeia da suinocultura à modernização do setor suinícola, adoção de sistemas precisos, mão de obra qualificada e eficácia produtiva colocou a carne suína como uma das mais consumidas no mundo (OSAVA, 2016). Entretanto com a amplificação dos processos produtivos elevou os riscos de contaminação das granjas suínas, levando a adoção de programas de sanidade biosseguridade na suinocultura.

Esse programa tem como objetivo evitar a entrada de patógenos, redução, propagação de agentes infecciosos e a redução dos prejuízos econômicos causados pelas doenças que acometem os suínos. Caso as medidas preventivas não sejam corretamente implementadas, o produtor pode amargar severos prejuízos econômicos (CORRÊA, 2017).

A adoção de medidas de biosseguridade aliadas a inovações tecnológicas sistema de confinamento intensivo possibilitaram à suinocultura brasileira grandes avanços. O sistema intensivo de suínos criados ao ar livre (SISCAL) representa uma alternativa ao confinamento total, na qual os

animais permanecem em piquetes típicos para cada categoria. Nesse sistema os animais são mantidos em piquetes que separam os suínos nas fases de reprodução, maternidade e creche, seja até a desmama ou até a saída da creche, de modo que essa divisão dos alojamentos e piquetes podem ser separados por cercados com fios e arames elétricos (COSTA & MONTICELLI, 1994).

O Sistema Intensivo de Criação de Suínos ao Ar Livre (SISCAL) caracteriza-se pela exploração intensiva de raças suínas especializadas, com técnicas avançadas de manejo, nutrição, biosseguridade e gerenciamento, visando ao máximo desempenho produtivo, reprodutivo e econômico dos animais. Dessa forma o SISCAL apresenta uma segurança nos processos produtivos pela adoção das medidas de biosseguridade, baixo custo de implantação e manutenção de sistemas suinícolas precisos, bom desempenho técnico e maior bem-estar aos animais. (GARCIA, 2001).

METODOLOGIA

Foi realizada uma busca em repositórios digitais, onde foram analisados trabalhos que tratassem sobre as principais características para a manutenção da biosseguridade no Sistema de Criação de Suínos ao Ar Livre (SISCAL) com os descritivos "biosseguridade", "suinocultura" e "SISCAL". Como critério de exclusão utilizou-se o status "finalizado" e a delimitação temporal preferencial de 5 anos para artigos acadêmicos, não excluindo trabalhos, comunicados técnicos e informativos de grande impacto na temática.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O Sistema Intensivo de Suínos Criados ao Ar Livre (SISCAL) consiste na criação de suínos preservando sua interação com seu habitat, o contato com a natureza e suas inter-relações, sendo criados a partir de piquetes com boa cobertura vegetal, nas fases de reprodução, maternidade e creche (COSTA, 2000). O SISCAL foi criado com experiências europeias e introduzido no Brasil como técnicas de manejo, iniciada pela uniformidade dos lotes e escalonamento para a organização da produção; contendo uma cama livre de agentes contaminantes para receber os leitões que serão triados com tamanhos e pesos uniformes, assim como a identificação dos leitões, caudectomia, castração, e aplicação de um anti-parasitário (COSTA, 1996; MÓS, 2018).

Com a maior exposição ao ambiente natural dos animais nesse sistema de criação, é inevitável que também haja interação com agentes potencialmente patogênicos (OSAVA, 2016). Dessa forma, os cuidados com a sanidade são essenciais, visto que não há um ambiente controlado como nas granjas tradicionais, ainda que o SISCAL ofereça bem estar voltado para a expressão do comportamento fisiológico dos suínos, menor risco de canibalismo e demais interações negativas que podem ocorrer em ambientes confinados (MÓS, 2018).

O protocolo sanitário inicia-se antes da chegada do animal a propriedade, onde o produtor precisa ser orientado sobre a importância de selecionar cuidadosamente todas as aquisições e a quarentena dos recém chegados é imprescindível, visto que a maioria das doenças causadas nesse sistema chegam através de animais contaminados, que muitas vezes não aparentam estar doentes

(COSTA *et al*, 2002). Na aquisição também é interessante considerar nas características zootécnicas que caibam em raças mais rústicas, como o Duroc, devido a serem mais resistentes a intempéries climáticos e ambientais, que devem ser considerados em todo o protocolo higiênico sanitário para personalizar de acordo com as características de cada granja (OSAVA, 2016; CORRÊA, 2017).

Ainda que uma das principais formas de controle e prevenção sejam os cuidados na aquisição, o controle ambiental torna-se essencial para o manejo correto dos suínos criados ao ar livre, visto que por esse contato maior apresentam predisposição para serem parasitados por vermes, carrapatos e sofrerem alguns tipos de lesões, faz-se necessário manutenção recorrente do ambiente, mantendo o piquete de vegetações altas, as cabanas limpas com periodicidade semanal, retirada de objetos que podem trazer algum tipo de risco e treinamento da mão de obra para identificação de sinais, sintomas ou agentes que possam trazer algum risco para os animais (SESTI E SOBESTIANSKY, 1996; OSAVA, 2016; CORRÊA, 2017).

A higienização dos bebedouros, comedouros, aplicação de vacinas e antiparasitários, troca periódica da localização de cabanas para recuperação da vegetação, desenvolvimento de manual de boas práticas e treinamentos para as equipes responsáveis são medidas que fazem parte do manejo ambiental, mas devem ser realizados de acordo com a realidade do ambiente, com o auxílio de um profissional experiente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O sistema SISCAL implantado na criação de suínos vem sendo algo inovador demonstrando resultados positivos na questão produtiva e econômica para produtores e indústrias. Além de que, visa assegurar a sanidade animal, o bem estar dos animais, melhorando assim o manejo e posteriormente a satisfação dos consumidores. Porém, para que isso ocorra adequadamente, é necessário que haja cuidados básicos para garantir protocolos de biossegurança, que devem ser estabelecidos por um profissional.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

CORRÊA, N. L. **Desafios do sistema de criação ao ar-livre (SISCAL)**. 2017. v, 23 f., il. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária)—Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

COSTA, O. A. D *et al*. **Sistema Intensivo de Suínos Criados ao Ar Livre – SISCAL. Boletim Informativo de Pesquisa—Embrapa Suínos e Aves e Extensão—EMATER/RS**. 67p. 2002. Disponível em : http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/bipers13.pdf. Acessado em: 03 Ago. 2022.

COSTA, O. A. D. *et al*. Comparação dos sistemas intensivos de criação de suínos criados ao ar livre (siscal) e confinado (sisco). Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 1994. 2 p. **(Embrapa Suínos e Aves. Comunicado Técnico, 209**). Disponível em : https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/

publicacao/434570/comparacao-dos-sistemas-intensivos-de-criacao-de-suinos-criados-ao-ar-livre-siscal-e-confinado-sisco. Acessado em: 03 Ago. 2022.

COSTA, O. A. D.; MONTICELLI, C. J. Sugestões para a implantação do sistema intensivo de suínos criados ao ar livre (SISCAL). **Suinocultura Dinâmica, [online]**, v. II, n. 14, p. 1-6, 1994. Disponível em: http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_publicacoes/sudi014.pdf. Acessado em: 03 Ago. 2022.

GARCIA, S. K. **Sistema intensivo de criação de suínos ao ar livre no Estado de Minas Gerais - viabilidade técnica e econômica.** 2001. 148 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2001.

MÓS, J. V. N. **Conforto térmico de matrizes Suínas em Sistema de Criação ao Ar Livre (SISCAL).** 2018. 45 f., il. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia)—Universidade de Brasília, Brasília, 2018. Disponível em: https://bdm.unb.br/handle/10483/21212. Acessado em: 03 Ago. 2022.

OSAVA, C. F. **Perfil sorológico contra Rickettsia spp e Leptospira spp e infestação de carrapatos em suínos mantidos sob diferentes sistemas de criação.** 2016. 97 f. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016. DOI https://doi.org/10.14393/ufu.te.2016.51

SESTI, L; SOBESTIANSKY, J. Sistema intensivo de suínos criados ao ar livre (SISCAL): doenças, biosseguridade e manutenção da saúde do plantel. **SIMPÓSIO SOBRE SISTEMA INTENSIVO DE SUÍNOS CRIADOS AO AR LIVRE–SISCAL**, v. 1, p. 97-111, 1996.

ESTIMATIVA DA PERDA ANUAL DE SOLO PARA O MUNICÍPIO DE TOCANTINS, MINAS GERAIS

Jean Carlos Coelho Pacheco[1], Wilson de Almeida Orlando Junior[2]

[1] Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG

[2] Doutorando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG

PALAVRAS-CHAVE: Sistema de Informação Geográfica. Erosão. Conservação de água e solo.

ÁREA TEMÁTICA: Geoprocessamento e tecnologia digital nas ciências agrárias

INTRODUÇÃO

O processo natural de desagregação das partículas, transporte e sedimentação de materiais pela ação dos agentes intempéricos, denomina-se erosão. Sob condições naturais, a ação do intemperismo é imperceptível a curto prazo, uma vez que, são necessários milhares de anos para a ocorrência de tais processos em grande escala. A alteração das condições naturais por meio de ações antrópicas, através de desmatamento, manejo e uso inadequação dos recursos naturais, têm acelerado em grande escala a degradação ambiental dos ecosistemas e, consequentemente, a intensificação de processos erosivos acelerados. A estimulação exacerbada desse fenômeno acarreta em diversos prejuízos ambientais, sociais e econômicos, como a redução da biodiversidade, de áreas produtivas, aumento de enchentes e inundações, entre outros. Com intuito de compreender e quantificar a relação causa-efeito das atividades antrópicas sobre o meio ambiente, muitas metodologias foram criadas a fim de modelar diferentes cenários para auxiliar na tomada de decisão. A Equação Universal de Perdas de Solo Revisada (RUSLE) permite correlacionar diferentes parâmetros edafoclimáticos de uma determinada região, para estimar a perda anual de solo, apontando locais prioritários para aplicação de práticas conservacionistas a fim de reduzir os prejuizos causados pelos processos erosivos na esfera social, ambiental e ecônomica (PHINZI e NGETAR, 2019; AMORIM, et al. 2010; BIGARELLA, 2003). Diante do exposto, visando auxiliar em seu planejamento conservacionista, objetivou-se determinar a perda anual de solo para município de Tocantins, Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no município de Tocantins, latitude 21°10’30” Sul e longitude 43°01’18” Oeste, localizado na Zona da Mata, mesorregião do estado de Minas Gerais. Para a

estimativa da perda anual de solo para a área de estudo, foi utilizado a Equação Universal de Perdas de Solo Revisada (RUSLE), aplicada em ambiente de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) conforme a Equação 1.

$$A = R * K * L * S * C * P \quad (1)$$

em que, A é a perda média anual de solo por unidade de área (ton.ha^{-1}.ano^{-1}); R é a erosividade da chuva (Mj.mm.ha^{-1}.h^{-1}.ano^{-1}); K é a erodibilidade do solo (ton.h.MJ^{-1}.mm^{-1}); L é o comprimento da vertente (adimensional); S é a declividade da vertente (adimensional); C é o uso e manejo do solo (adimensional); P são as práticas conservacionistas (adimensional).

Os processos realizados para estimar a perda anual de solo foi realizado utilizando o software *ArcGIS/ArcMap*, versão 10.8 e consistiu: na geração do fator topográfico através do processamento digital de imagem do modelo digital de elevação do *NASADEM* (NASADEM, 2021) utilizando a metodologia proposta por Engel (2003), na qual os procedimentos são realizados em ambiente SIG através da ferramenta *Calculadora Raster*, para estimar o fator LS, conforme proposto por Moore e Burch (1986). A determinação do fator erosividade da chuva foi obtida através do software *netErosividade MG* (MOREIRA, M. C. et al., 2008); o fator uso e manejo do solo e de práticas conservacionistas foi obtido de maneira conjunta através do mapeamento realizado pelo projeto *MapBiomas* (MAPBIOMAS, 2022); a aquisição do mapa de solos de Minas Gerais (FEAM, 2010); na busca literária dos fatores de erodibilidade do solo, e do uso e manejo e práticas conservacionistas. Por fim, foi realizado a álgebra de mapas com as variáveis que definem a RUSLE.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores estimados da perda anual de solo variaram de 0 a 4.926 ton.ha^{-1}.ano^{-1}, sendo considerado um valor bastante elevado. Vale ressaltar que, devido às limitações da RUSLE, os valores estimados não devem ser analisados de maneira quantitativa, e sim analisados qualitativamente para selecionar áreas potenciais e susceptíveis à perda solo por erosão hídrica laminar (Stein et al., 1987). A obtenção dos valores elevados foi influenciada diretamente pelo fator topográfico (fator LS) e o fator de erosividade da chuva (fator R), que de acordo com Santos (2008) é classificada como uma erosividade média. Outro fator limitante para o valor encontrado, pode ser atribuído aos locais com condições extremas, uma vez que, os pixels que obtiveram os maiores valores de perda de solo estavam localizados em áreas, com alta declividade, solo exposto e o com presença de Cambissolo Háplico, solo que apresenta maior susceptibilidade à erosão dos quais foram analisados nesse estudo para o município.

Com intuito de classificar o grau de intensidade de perda do solo, na Tabela 1 e Figura 1, estão apresentados os valores classificados da estimativa de perda de solo de acordo com a metodologia proposta por Carvalho (1994). É possível observar que o município apresenta 65,63% de sua área, correspondente à 114,11 km², com predominância de erosão com intensidade nula a moderada, ou seja, menor que 15 ton.ha^{-1}.ano^{-1}, valores estes de perda anual de solo considerados aceitáveis devido a susceptibilidade natural do solo em sofrer erosão. Por outro lado, o restante do município, que

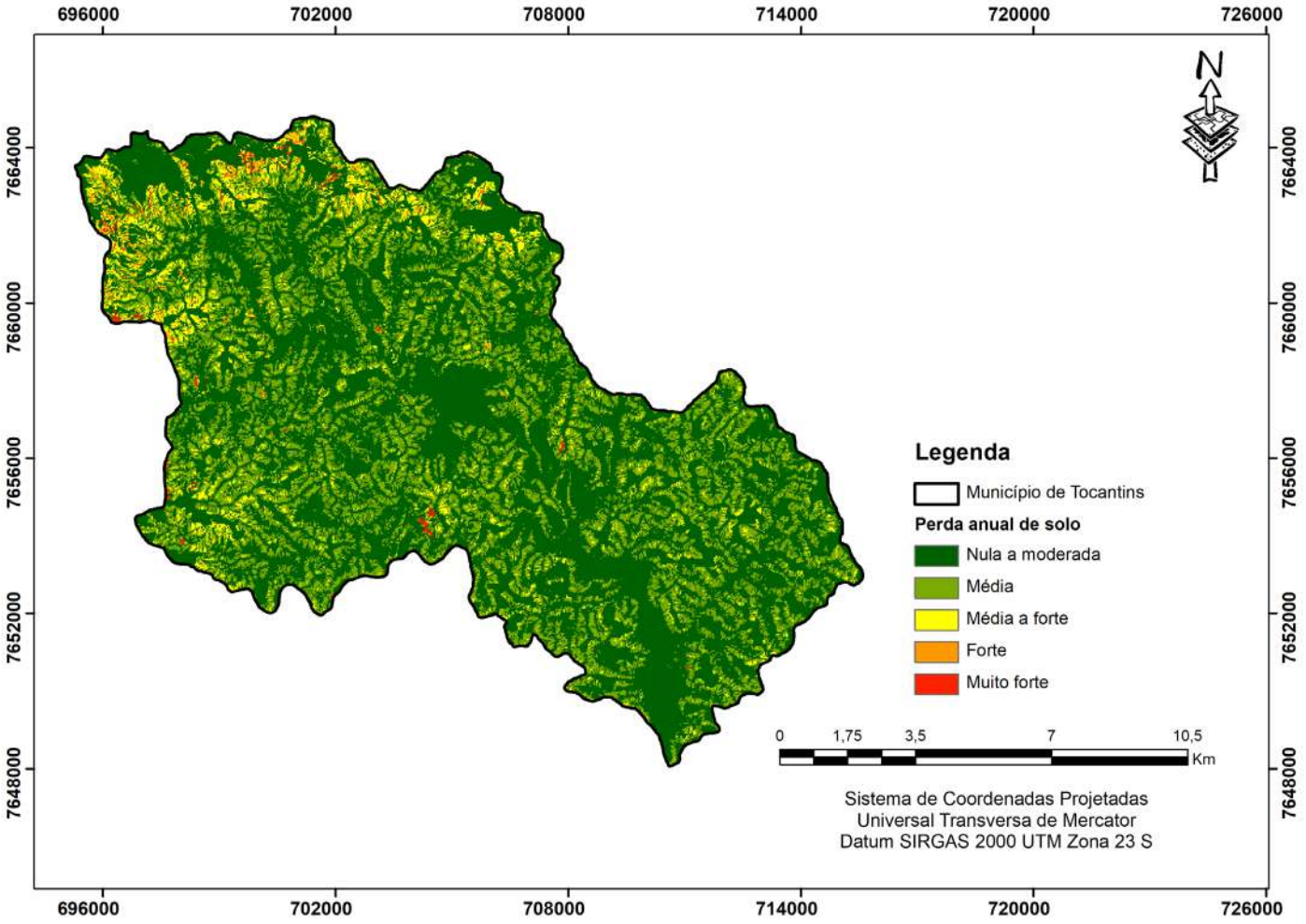
corresponde à 34,37%, carece da adoção de práticas de conservacionistas, sendo que cerca de 27,48% da área estudada apresentam classe de erosão laminar considerada média, variando entre 15 e 50 ton. $ha^{-1}.ano^{-1}$; 5,81% apresentam processos erosivos do tipo média a forte, valores estes de 50 a 120 ton. $ha^{-1}.ano^{-1}$ e enquanto os locais classificados com perda de solo por erosão forte e muito forte ocorrem minoritariamente, em apenas 1,87 km², representando 1,08% da área de estudo, com perda maiores que 120 $ton.ha^{-1}.ano^{-1}$.

Tabela 1: Distribuição da área do município de Tocantins conforme a perda anual de solo

Perda de solo (ton.ha^{-1}ano^{-1})	Classe de intensidade	Área	
		Km²	%
0 – 15	Nula a moderada	114,11	65,63
15 – 50	Média	47,77	27,48
50 – 120	Média a forte	10,11	5,81
120 – 200	Forte	1,25	0,72
> 200	Muito forte	0,62	0,36

Fonte: Autores, 2022

Figura 1: Estimativa de perda anual de solo para o município de Tocantins, Minas Gerais



Fonte: Autores, 2022

CONCLUSÕES

Verificou-se que o município de Tocantins perde anualmente quantidade de solo variando entre 0 e 4.926 ton.ha^{-1}.ano^{-1}, sendo considerado um valor bastante elevado. Além disso, foi possível verificar que 34,37% do território municipal carece da adoção de práticas de conservacionistas. Por fim, a utilização da RUSLE mesmo que superestimado a perda de solo, permite determinar áreas prioritárias para adoção de um planejamento conservacionista baseado na perda anual do solo, a fim de minimizar a intensidade de erosão em áreas mais susceptíveis.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

AMORIM, R. S. S. et al. **Avaliação do desempenho dos modelos de predição da erosão hídrica USLE, RUSLE e WEPP para diferentes condições edafoclimáticas do Brasil**. Engenharia Agrícola, v. 30, p. 1046-1049, 2010.

CARVALHO, N. O. **Hidrossedimentologia Prática**. Rio de Janeiro, 372 p., 1994.

ENGEL, B. **Estimating soil erosion using RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation) using ArcView.** Department of Agricultural and Biological Engineering, Departmental Report, Purdue University, 2003.

FEAM - FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. **Mapa de solos do Estado de Minas Gerais.** Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente/ UFV/ CETEC/UFLA/ FEAM, 49 p., 2010.

MAPBIOMAS. **Coleção 6 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso de Solo do Brasil**. Disponível em: <mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas-1?cama_set_language=pt-BR>. Acesso em 24 de abril de 2022.

MOREIRA, M. C. et al. **NetErosividade MG: erosividade da chuva em Minas Gerais**. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 32, n. 3, p. 1349-1353, 2008.

NASAJPL. **NASADEM Merged DEM Global 1 arc second V001. Distributed by OpenTopography**. 2021. <https://doi.org/10.5069/G93T9FD9>. Acesso em: 07 de maio de 2022.

PHINZI, K.; NGETAR, N. S. **The assessment of water-borne erosion at catchment level using GIS-based RUSLE and remote sensing: A review**. International Soil and Water Conservation Research, v. 7, n. 1, p. 27-46, 2019.

SANTOS, C. N. **El Niño, La Niña e a erosividade das chuvas no Estado do Rio Grande do Sul**. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Pelotas, 138 p., 2008.

STEIN, D.P. et al. **Potencial de erosão laminar natural e antrópica na bacia do Peixe-Paranapanema**. In: Simpósio Nacional de Controle de Erosão, Anais do Simpósio Nacional de Controle de Erosão, Marília, p. 105-135, 1987.

CAPACIDADE DE USO DA TERRA DO MUNICÍPIO DE TOCANTINS, MINAS GERAIS

Jean Carlos Coelho Pacheco[1], Wilson de Almeida Orlando Junior[2]

[1] Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais

[2] Doutorando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais

PALAVRAS-CHAVE: Capacidade de uso da terra. MapBiomas. Sistema de Informação Geográfica.

ÁREA TEMÁTICA: Geoprocessamento e tecnologia digital nas ciências agrárias

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento global acelerado apresenta um enorme desafio para o setor agrícola mundial, uma vez que, a oferta de alimentos de qualidade atrelada à produção sustentável a fim de manter o bem-estar populacional e ambiental, vem aumentando cada vez mais com o passar do tempo. A intensa exploração dos recursos naturais e o crescimento exponencial da população mundial afetam diretamente no meio ambiente e em sua capacidade de autossustentação e regeneração. Quanto mais o ambiente é explorado de maneira inadequada, maior será a geração de danos ambientais e desequilíbrio do ecossistema, consequentemente induzindo diversos problemas que, de maneira direta, afetam o bem-estar populacional (CORTE et al., 2015). Com intuito de aumentar a produtividade agrícola atrelada as condições ideais do sistema solo-planta, surgiu a demanda de estudos que visam classificar áreas mais propícias para utilização agrícola. Uma metodologia muito utilizada é o sistema de capacidade de uso da terra, que trata-se de um instrumento poderoso para o planejamento do uso sustentável da terra, uma vez que, constitui-se em uma classificação técnica-interpretativa que busca incorporar terras com características e propriedades correlacionadas, visando identificar a máxima capacidade de uso da terra sem que ocorram riscos de deterioração do solo e, principalmente, o desencadeamento de processos erosivos acelerados (LEPSCH et al., 1991; ATALAY, 2016). Diante disso, visando auxiliar em seu planejamento agrícola, conservacionista e governamental, objetivou-se neste estudo determinar a capacidade de uso da terra do município de Tocantins, Minas Gerais.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no município de Tocantins, localizado na Zona da Mata do estado de Minas Gerais. Para a determinação da capacidade de uso da terra para a área de estudo, foi utilizado a metodologia proposta Lepsch et al. (2015). Para tal, foram avaliados parâmetros relativos ao relevo, como a declividade; e ao solo, como risco de inundação, drenagem interna, grau de erosão laminar

estimado pela Equação Universal de Perda de Solo Revisada, profundidade efetiva e fertilidade aparente. Além disso, a fim de detectar áreas conflitosas, foi gerado o uso atual do solo de acordo com o mapeamento realizado pelo projeto *MapBiomas* e posteriormente foi determinado o Número de Classes Excedentes (NCE) conforme a Equação 1.

$$NCE = CCU - CUA \quad (1)$$

em que, CCU corresponde a classe de capacidade de uso do solo, adimensional; e CUA a classe associada ao uso atual do solo, adimensional.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para determinação do uso atual da terra, foi considerado que a classe I representa áreas de solo exposto, classe V áreas com pastagens, classe VI para culturas, classe VII para vegetação arbórea plantada e classe VIII para vegetação arbórea nativa. Por outro lado, por se tratar de uma classificação voltada às áreas agricultáveis, foram excluídas as áreas classificadas como urbanas e corpos d'água. Diante disso, de acordo com a Tabela 1, 78,19% do município é classificado como classe V e 20,67% como Classe VIII. Os demais 1,14% são referentes às classes I, VI e VII.

Tabela 1: Classes de uso atual da terra para o município de Tocantins, Minas Gerais

Classes	I	V	VI	VII	VIII
Área (Km^2)	0,18	132,92	1,06	0,68	35,14
Área (%)	0,11	78,19	0,63	0,40	20,67

Quanto à capacidade de uso da terra (Tabela 2), 90,86% da área estudada apresentou capacidade de utilização classe VI, isso se dá ao fato da alta variabilidade das declividades e que grande parte do município é constituído por Latossolos Vermelho-Amarelo, que segundo Embrapa (2013), são solos que apresentam baixa fertilidade natural devido ao elevado grau de intemperismo. Por outro lado, é possível observar que 6,57% e 0,65% do município foram classificadas como classe VII e VIII respectivamente, devido declividades acentuadas superiores à 45% sendo um fator limitante para a capacidade de utilização da terra no quesito de aptidão agrícola.

Tabela 2: Classes de capacidade de uso da terra para o município de Tocantins, Minas Gerais

Classes	III	IV	VI	VII	VIII
Área (Km^2)	1,51	1,84	158,00	11,42	1,13
Área (%)	0,87	1,06	90,86	6,57	0,65

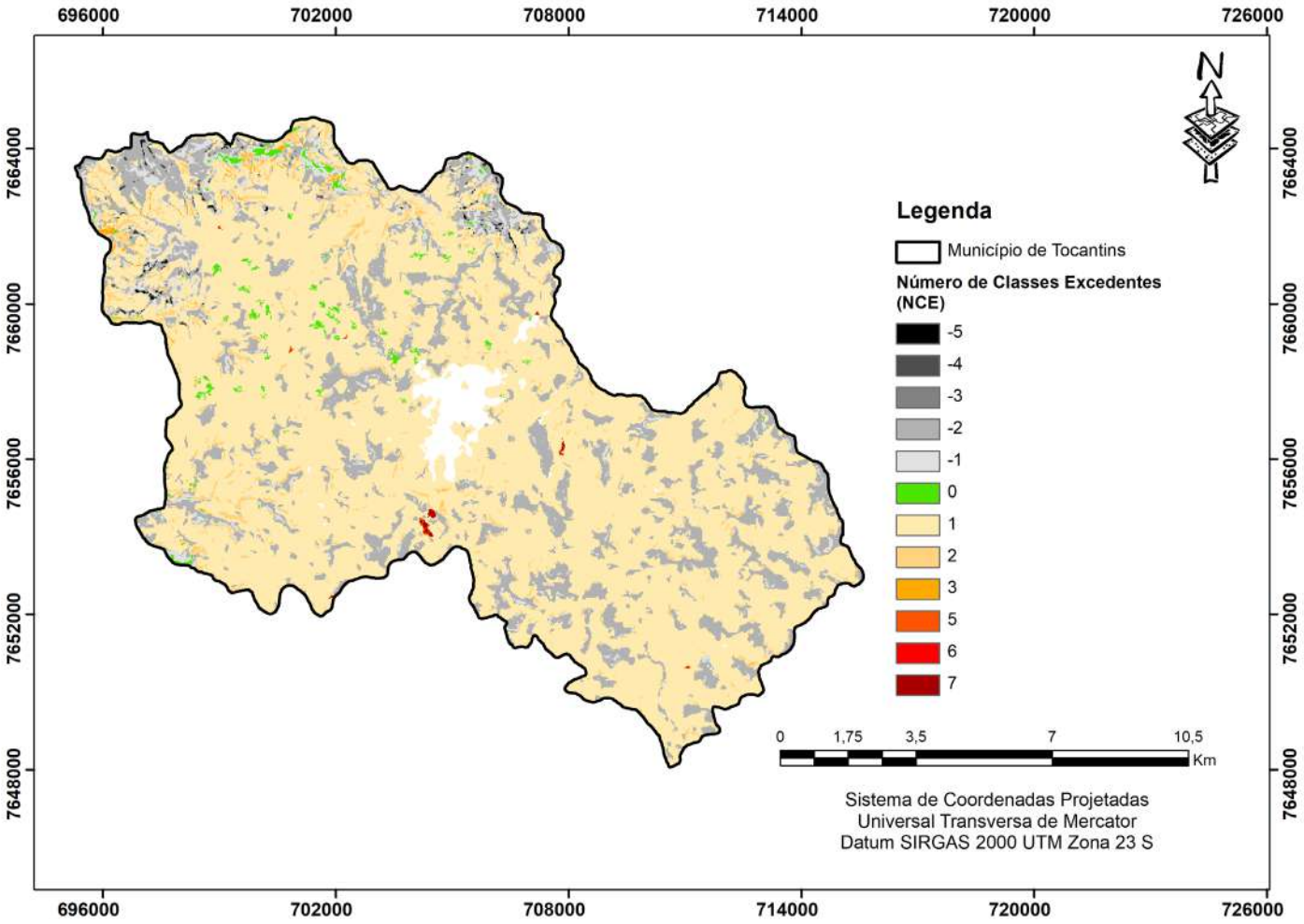
No que diz respeito às áreas conflitosas em relação ao uso atual e a capacidade de utilização, Tabela 3 e Figura 1, é possível observar que apenas 0,74% da terra do município está sendo

utilizada de maneira adequada. Por outro lado, cerca de 22,41% apresentam subutilização e 76,85% sobreutilização, indicando um uso inadequado e que requer um planejamento conservacionista. Todavia, é possível analisar que 72,52% que está sendo sobreutilizado no município é referente à uma classe de diferença no uso da terra, sendo representado, principalmente, pela utilização de pastagem em terras que apresentam capacidade uso classe VI. Por fim, verificou-se que as classes -7, -6 e 4 não foram obtidas na classificação de número de classes excedentes.

Tabela 3: Percentual de área relativo para o número de classes excedentes para o município de Tocantins, Minas Gerais

NCE	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	5	6	7
Área (Km^2)	0,21	0,35	0,03	30,81	6,70	1,26		6,73	0,43	0,06	0,01	0,11
Área (%)	0,12	0,21	0,02	18,12	3,94	0,74	72,52	3,96	0,24	0,04	0,01	0,06

Figura 1: Número de classes excedentes para município de Tocantins, Minas Gerais



CONCLUSÕES

Verificou-se que, praticamente em sua totalidade, o município de Tocantins apresenta utilização inadequada da terra em relação a sua aptidão de uso agrícola. Por outro lado, foi possível observar que os fatores limitantes quanto a capacidade de uso do município foi referente ao solo, devido a fertilidade natural aparente e a alta variabilidade espacial das declividades. Por fim, a utilização da metodologia permite determinar áreas prioritárias para planejamento agrícola, conservacionista e governamental baseado na capacidade de uso do solo, a fim de minimizar utilização inadequada da terra, potencializar a utilização de terras propícias e conservar as áreas mais susceptíveis a degradação.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

ATALAY, I. **A New Approach to the Land Capability Classification: Case Study of Turkey**. Procedia Environmental Sciences, v. 32, p. 264–274, 2016.

CORTE, A. P. D. et al. **Environmental fragility of Iguaçu River watershed, Paraná**. BOSQUE, v. 36, n. 2, p. 287–297, 2015.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3. ed. Brasília: EMBRAPA, Brasília, 353 p., 2013.

LEPSCH, I. F.; et al. **Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso.** Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 175p., 1991.

LEPSCH, I. F. et al. **Manual para levantamento utilitário e classificação de terras no sistema de capacidade de uso**. Viçosa, MG: SBCS, 170 p., 2015.

VARIABILIDADE ESPAÇO- TEMPORAL DA ACIDEZ E DA NECESSIDADE DE CALAGEM DOS SOLOS, NUMA CATENA DO PAMPA - VI ANOS DE MONITORAMENTO

Thaynan Hentz de Lima[1]; Carolyne Garcia Uberti[2]; Lucas da Silva Gonçalves[3]; Júlio Cesar Wincher Soares[4];

[1] Graduando, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), Santiago, RS.

[2]Graduanda, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), Santiago, RS.

[3]Graduando, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), Santiago, RS.

[4]Doutor, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), Santiago, RS.

PALAVRAS-CHAVE: Geotecnologia.Fertilidade.Produtividade.

ÁREA TEMÁTICA: Geoprocessamento e Tecnologia Digital nas Ciências Agrárias.

INTRODUÇÃO

Um solo que sofre o processo de acidificação é aquele em que ocorre uma remoção de cátions básicos, como o $Ca^{2+,}$ $Mg^{2+,}$ K^{+} e Na^{+} da dinâmica do solo, substituindo-os por cátions ácidos, como o Al^{3+} e H^{+}. A acidez do solo pode ter várias origens, entre elas se destaca a retirada de nutrientes devido o consumo da cultura, uso de fertilizantes ácidos como a uréia, decomposição de materiais orgânicos gerando dissociação de grupamentos fenólicos e carboxílicos, dissociação de H_2CO_3 devido a água da chuva, ou pela própria natureza do solo, de acordo com cada bioma (FURTINI NETO et al., 2001; NOLLA e ANGHIONONI, 2004).

Normalmente, o solo pode demonstrar variações em seus atributos químicos, mesmo em áreas consideradas homogêneas e pertencentes a mesma classe de solo, isto ocorre em decorrência do material de origem dos solos, não sendo uniforme devido às diferenças com relação à dureza, cristalização associado às condições de relevo, composição química, clima e organismos atuantes dos processos pedogenéticos dos mesmos (SOUZA et al., 2010).

A Agricultura de Precisão é um complexo de ferramentas e conceitos, que possui o objetivo de gerenciar a variabilidade espacial e temporal de atributos do solo, da planta e do ambiente, para que se possa obter uma alta produtividade e maior eficiência no uso de práticas e racionalização no uso de insumos, como por exemplo o calcário, diminuindo os custos de produção (LUZ et al., 2013).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a variação espaço-temporal das propriedades ligadas a acidez do solo e também necessidade de calagem, em uma catena de solos do pampa gaúcho monitorada por 6 anos.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado na Fazenda Escola da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI, Câmpus de Santiago, localizada nas coordenadas centrais UTM 705.589 E e 6.769.112 S (SIRGAS 2000, zona 21 S). A área totaliza 1,17 ha, conta com uma malha amostral fixa de 52 pontos, possuindo uma distância entre eles de 15 m, sendo que, para todos os 6 anos de monitoramento, foi utilizado o mesmo receptor GNSS (Sistema Global de Navegação por Satélite) Leica, do modelo Viva GS15, com dupla frequência (L1/L2) e disponibilidade de Posicionamento em Tempo Real (RTK).

Partindo do grid de pontos, foram realizadas as coletadas das amostras de solo a uma profundidade do solo de 20cm, perfazendo uma área total de 1,17ha, tendo 6 anos de monitoramento, onde foram determinadas as seguintes propriedades químicas nesses anos: valores de matéria orgânica do solo (MOS) e conversão para MOS conforme Raij et al, (2001), o pH H_2O e Al trocável foram realizados conforme Tedesco et al., (1995), já o pH SMP foi analisado através da solução tampão SMP, sugerida por Shoemaker et al., (1961), tendo a posterior transformação desse índice SMP para os valores de H+Al, pela equação estabelecida por Kaminski et al., (2001). O cálculo de recomendação de calagem foi realizado através do índice SMP para o primeiro ano, e nos anos subsequentes a recomendação foi realizada através da equação polinomial, que leva em consideração a MOS e o Al.

A variabilidade do solo foi observada pela análise estatística descritiva e a normalidade dos dados foi submetida ao teste por Kolmogorov-Smirnov, com $p < 0,05$. Já o coeficiente de variação (CV) foi classificado como: baixo (CV < 12%), médio (12%< CV >60%) e alto (CV > 60%), segundo Warrick e Nielsen (1980).

No software ArcGIS® 10.5.1, utilizando a geoestátisca, foram feitos os ajustes dos modelos de semivariogramas aos dados, sendo definidos os parâmetros do efeito pepita, patamar e alcance. O Grau de Dependência Espacial (GDE) foi classificado como fraco, moderado e forte, conforme Cambardella et al., (1994). Posteriormente, foram elaborados mapas através de uma algaoritimo preditor, a krigagem ordinária, permitindo um maior detalhamento do trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos pelas análises estatísticas descritivas apresentam distribuição normal, segundo o teste de Kolmogorov-Smirnov (Tabela 1). O CV (%) da quantidade de calcário do ano de 2016 foi calssificado como baixo, a área era campo nativo, onde foi realizado a abertura e revolvimento do solo para se tornar agricultável, sendo que o CV (%) dos anos seguintes foram classificados como médios.

A média de calagem se apresenta estável/descresente, exceto no ano de 2019, onde foi realizada uma adubação nitrogenada no inverno, ocasionando um valor alto na média da correção, uma vez que a adubação nitrogenada desencadeia o processo de desnitrificação no solo, através de microorganismos, que é considerado um acidificante do solo, em decorrência dos íons H^+ depositados no solo. A análise dos modelos de semivariogramas ajutados para a calagem, demonstram que a

malha amostral foi suficiente para o experimento e que o erro experimental foi praticamente nulo (Tabela 2).

Com a elaboração dos mapas, é possível avaliar as quantidades de calcário no solo, bem como a distribuição no espaço físico e também no tempo. Quando avaliados por 6 anos, pode-se destacar que as práticas conservacionistas cooperaram para a diminuição de calcário no decorrer dos anos (Figura 1).

Tabela 1. Análise estatística descritiva e teste de normalidade para as propriedades química e demanda por calcário de uma catena do pampa, em 6 anos de monitoramento.

Prop.	Casos	Mín.	Máx.	Méd.	CV(%)	K-S	SIG
Campo Nativo (2016)							
pH SMP	52	3,70	5,40	4,50	9,20	0,90	0,30
H+Al	52	6,60	14,90	11,80	14,00	0,50	0,90
Calcário (t.ha^{-1})	52	5,40	10,70	8,80	11,30	1,20	0,10
Preparo Convencional (2017)							
H+Al	52	4,90	19,40	10,80	31,70	0,90	0,30
Al	52	0,30	5,50	2,20	54,00	0,90	0,30
MOS	52	0,20	3,70	2,50	19,60	0,90	0,20
Calcário (t.ha^{-1})	52	2,10	14,30	6,90	39,30	0,70	0,90
Cultivo Mínimo (2018)							
H+Al	52	2,00	17,30	6,60	50,60	0,80	0,49
Al	52	0,20	4,70	1,80	52,80	1,00	0,23
MOS	52	3,00	5,30	4,00	10,60	0,60	0,80
Calcário (t.ha^{-1})	52	3,40	13,70	7,00	31,00	0,70	0,64
Cultivo Mínimo (2019)							
H+Al	52	4,40	30,70	15,90	47,50	0,90	0,36
Al	52	0,30	6,50	3,20	49,60	0,60	0,84
MOS	52	2,10	4,50	2,90	16,80	1,10	0,19
Calcário (t.ha^{-1})	52	2,60	18,40	9,50	39,10	0,60	0,86
Cultivo Mínimo (2020)							
H+Al	52	2,50	17,30	8,20	47,00	0,90	0,41
Al	52	0,20	1,50	1,50	56,80	0,80	0,48
MOS	52	1,00	3,90	2,20	28,70	0,50	0,96
Calcário (t.ha^{-1})	52	1,50	9,30	5,00	37,00	0,60	0,85
Cultivo Mínimo (2021)							
H+Al	52	3,50	24,40	8,61	46,65	1,32	0,06
Al	52	0,1	3,60	1,46	63,13	0,66	0,77
MOS	52	1,30	7,30	3,83	35,65	0,76	0,61
Calcário (t.ha^{-1})	52	2,36	11,51	6,12	36,42	0,63	0,82

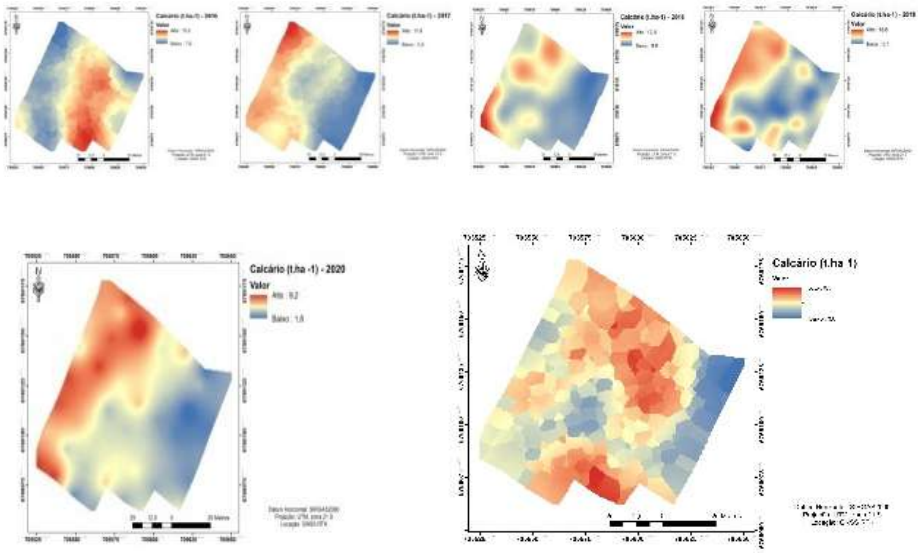
Legenda: Mín: Mínimo. Méd: Média. Máx: Máxima. H: Hidrogênio. Al: Alumínio. MOS: Matéria Orgânica do Solo. T.ha-^{1} : Toneladas por hectare. CV: Coeficiente de Variação. K-S: Teste de Kolmogorov-S mimov. SIG: Significância.

Tabela 2**.** Parâmetros dos modelos de semivariogramas ajustados para demanda por calcáriode solos de uma catena do

Prop.	Calcário t/ha (2016)	Calcário t/ha (2017)	Calcário t/ha (2018)	Calcário t/ha (2019)	Calcário t/ha (2020)	Calcário t/ha (2021)
Modelo	**Stable**	**Gaussiano**	**Gaussiano**	**Stable**	**Exponencial**	**Gaussiano**
Alcance	138,73	170,26	25,53	19,47	36,53	26,87
Patamar	1,27	14,30	2,33	8,95	2,46	0,68
Pepita	0,00	3,20	0,98	2,20	0,00	0,00
De	**Forte**	**Forte**	**Moderado**	**Forte**	**Forte**	**Forte**
GDE(%)	0,00	22,43	42,11	24,52	0,00	0,00

Legenda: DE: Dependência espacial. GDE : Grau de dependência espacial.

Figura 1. Mapas de distribuição espacial da demanda por calcário de solo de uma catena do pampa, em 6 anos de monitoramento, respectivamente.



Fonte: Autor.

CONCLUSÃO

A malha amostral se mostrou importante para o melhor detalhamento dos dados. As práticas edáficas de conservação do solo auxiliaram na redução da acidez do solo e a necessidade de calagem, durante a avaliação do estudo.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

CAMBARDELLA CA, Moorman TB, Novak J M, Parkin TB, Karlen DL, Turco RF, Konopka AE. **Field-scalevariabilityofsoilproperties in central Iowa soils.** Madison: Soil Science Society American Journal, 1994, v. 58, n. 1, p.1501-1511.

KAMINSKI, J.; RHEINHEIMER D. S.; BARTZ H, R.; GATIBONI, L. C.; BISSANI, C. A.; ESCOSTEGUY, P. A. V. **Proposta de nova equação para determinação do valor de H + Al pelo uso do índice SMP em solos do RS e de SC.** Frederico Westphalen: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo - Núcleo Regional Sul, 2001. p. 21- 26.

LUZ, M. L. G. S.; LUZ, C. A. S.; GADOTTI, G. I. **Agricultura de Precisão**. Pelotas: Editora e Gráfica Universitária - UFPel, 2013. 268p.

NOLLA, Antonio; ANGHINONI, Ibanor. **Métodos utilizados para a correção da acidez do solo no Brasil.** Paraná: Revista Ciências Exatas e Naturais, 2004, v. 6, n. 1, p.97-111.

RAIJ, B. V. et al. **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais.** Campinas: Instituto Agronômico, 2001. 285 p

TEDESCO M.J.; GIANELLO C.; BISSANI C.A. et al., **Análise de solo, plantas e outros materiais.**

2.ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 147p.

WARRICK, A.W.; NIELSEN, D.R. **Spatial variability of soil physical properties in the field.** In: Hillel, D. Applications of soil physics. New York: Academic Press, 1980.

VARIABILIDADE ESPAÇO - TEMPORAL DO FÓSFORO DISPONÍVEL, NUMA CATENA DE SOLOS DO PAMPA – 5 ANOS DE MONITORAMENTO

Lucas da Silva Gonçalves[1]; Thaynan Hentz de Lima[2]; Carolyne Garcia Uberti[3]; Júlio Cesar Wincher Soares[4];

[1] Graduando, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), Santiago, RS.

[2] Graduando, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), Santiago, RS.

[3] Graduanda, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), Santiago, RS.

[4] Doutor, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), Santiago, RS.

PALAVRAS-CHAVE: Geoprocessamento.Variabilidade.Sustentabilidade.

ÁREA TEMÁTICA: Geoprocessamento e Tecnologia Digital nas Ciências Agrárias.

INTRODUÇÃO

O fósforo (P), apesar de ser considerado um elemento de baixa mobilidade em solos, fator esse relacionado à sua fixação pelos minerais de argila, exerce um papel essencial para o desenvolvimento biótico e sua escassez provoca danos aos frutos e atrasa o crescimento de plantas. Certas práticas de manejo do solo podem se tornar úteis e facilitar a disponibilidade do nutriente às plantas, como o Sistema de Plantio Direto (SPD) proporciona (Pereira, 2009).

Na solução do solo, o P pode ser encontrado nas formas de H_3PO_4 , $H_2PO_4^-$, HPO_4^{-2} e PO^{-3} , sendo as concentrações desses ânions dependentes do pH. A forma de fósforo inorgânico (Pi) no solo, é constituída de minerias insolúveis e ânions fosfato adsorvidos em hidróxidos de ferro (Fe) e Alumínio (Al), silicatados e carbonatos de Al e cálcio (Ca), respectivamente, sendo que em solos brasileiros, o P é encontrado em maior quantidade como fosfatos de alumínio e ferro, tornando a disponibilidade do Pi depende de sua solubilidade, influenciada diretamente pela atividade radicular das plantas e microrganismos do solo (Nahas, 2002).

O SPD caracteriza-se por ser um sistema de produção agrícola conservacionista que visa minimizar processos erosivos através de técnicas como o não revolvimento do solo e a manutenção da palhada deixada pela cultura anterior, ampliando a quantidade de organismos e material orgânico presentes na superfície, além de reduzir impactos ao meio ambiente (Pereira Neto et al., 2007; Silva et al., 2009).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a varibilidade espaço-temporal do fósforo disponível, numa catena de solos do Pampa gaúcho, em 5 anos de monitoramento.

METODOLOGIA

O estudo foi elaborado em uma catena de 1,17 ha, com coordenadas centrais UTM 705.589 E e 6.769.112 S (SIRGAS 2000, zona 21 S), na Fazenda Escola da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), Câmpus de Santiago, RS, sendo avaliados 52 pontos de prospecção, numa malha com intervalos fixos de 15 m.

Para a amostragem dos solos, foi utilizado um trado holandês, tipo TF 3", com caçamba de 20 cm. Para a locação dos pontos foi utilizado um receptor GNSS (Sistema Global de Navegação por Satélites), com dupla frequência (L1/L2) e disponibilidade de RTK (Posicionamento em Tempo Real), referenciado ao datum horizontal SIRGAS 2000, zona 21 S.

A determinação do P disponível foi realizada pelo método colorimétrico, conforme Tedesco et al., (1995). A variabilidade do solo foi observada pela análise estatística descritiva e a normalidade dos dados foi testada por Kolmogorov-Smirnov, com $p < 0,05$. Já o coeficiente de variação (CV) foi classificado como: baixo (CV < 12%), médio (12%< CV >60%) e alto (CV > 60%), segundo Warrick e Nielsen (1980).

No software ArcGIS® 10.5.1, utilizando a geoestátisca, foram feitos os ajustes dos semivariogramas, definindo os parâmetros efeito, pepita, patamar e alcance. O Grau de Dependência Espacial (GDE) foi classificado como fraco, moderado e forte, conforme Cambardella et al., (1994). Logo após, foram elaborados mapas utilizando um algoritmo preditor, a krigagem ordinária, possibilitando um maior nível de detalhe da área estudada.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados referentes às análises estatísticas descritivas apresentam distribuição normal, conforme o teste de Kolmogorov-Smirnov (Tabela 1). Para todas as variáveis analisadas, o CV(%) foi classificado como médio.

Através da Tabela 1, é possível avaliar que os valores médios de fósforo disponível cresceram com o passar dos anos, isso se deve às práticas de conservação aplicadas na área de estudo, como por exemplo a adubação verde, entretanto, no ano de 2018 houve um decréscimo por conta da falta de adubação mineral, uma vez que não foi realizada, fazendo com que a planta extraísse boa parte do P disponível no solo.

Por meio dos modelos dos semivariogramas, é possivel detectar o erro experimental praticamente nulo e a intensidade amostral alta, o que ocasionando uma alta acurácia nos dados (Tabela 2). Os mapas gerados de fósforo disponível, demonstram, a distribuição espacial e temporal do mesmo, sendo notória a homogeniezação do elemento através da área após o ano de 2016, em decorrência da abertura da área, que outrora era campo nativo, (Figura 1).

Tabela 1. Análise estatística descritiva e teste de normalidade para o fósforo disponível do solo dos 5 anos de monitoramento.

Prop.	Casos	Mín.	Máx	Méd.	CV (%)	K-S	SIG
Campo Nativo (2016)							
P	52	0,1	7,3	3,1	55,7	1,5	0,028
Preparo Convencional (2017)							
P	52	2,8	9,7	5,3	25,3	1,1	0,168
Cultivo Mínimo (2018)							
P	52	2,8	7,6	4,8	25,2	0,8	0,522
Cultivo Mínimo (2019)							
P	52	0,4	31,8	11,2	77,28	1,1	0,146
Cultivo Mínimo (2020)							
P	52	0,30	10,80	4,23	64,09	1,0	0,239

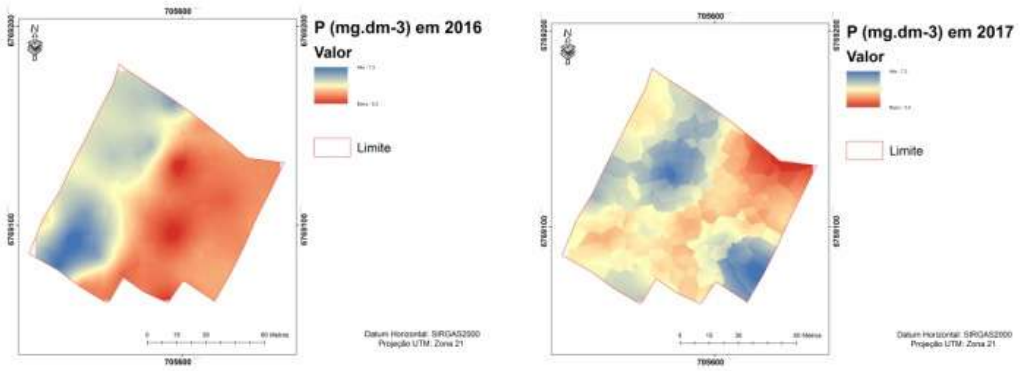
Legenda: Mín: Mínimo. Méd: Média. Máx: Máximo. P: Fósforo. CV: Coeficiente de Variação. KS: Teste de Kolmogorov-S mimov. SIG: Significância.

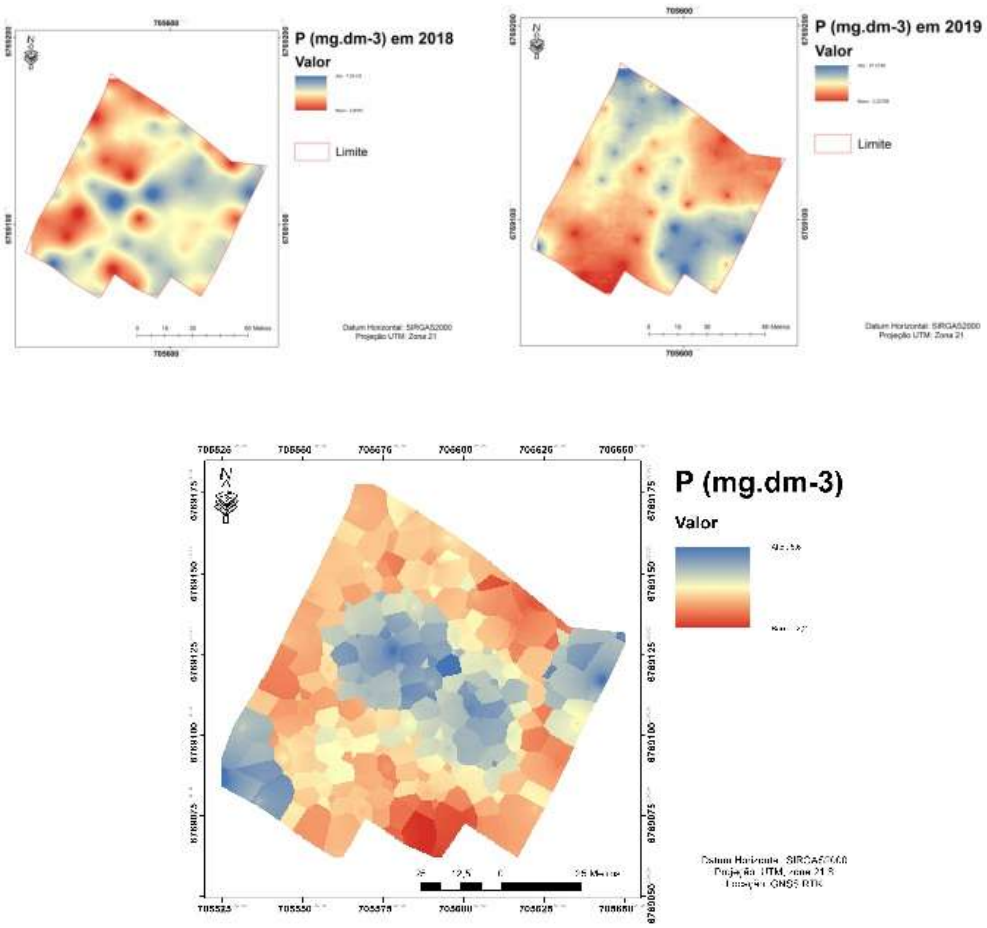
Legenda: Mín: Mínimo. Méd: Média. Máx: Máximo. P: Fósforo. CV: Coeficiente de Variação. KS: Teste de

Propriedades	P (2016)	P (2017)	P (2018)	P (2019)	P (2020)
Modelo	**Circular**	**Exponencial**	**Exponencial**	**Stable**	**Stable**
Alcance	87,68	30,48	27,50	72,88	27,49
Patamar	3,69	1,92	1,51	82,71	2,97
Pepita	0,12	0,00	0,00	0,00	0,00
DE	**Forte**	**Forte**	**Forte**	**Forte**	**Forte**
GDE (%)	3,44	0,00	0,00	0,00	0,00

Legenda: P: Fósforo; DE: Dependência Espacial; GDE: Grau de dependência espacial.

Figura 1. Mapas de distribuição espacial e temporal do fósforo disponível do solo dos 5 anos de monitoramento.





Fonte: Autor.

CONCLUSÃO

A intensidade amostral foi extremamente importante para a acurácia nas predições do fósforo disponível.

As práticas de conservação do solo elevaram os teores de fósforo disponível do solo, durante o período de estudo.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

CAMBARDELLA, C. A. et al. **Field-scale variability of soil properties in central Iowa soils.** Soil Science Society of America Journal, 1994, v. 58, n. 5, p. 1501-1511.

NAHAS, E. **Factors affecting the solubilization of insoluble phosphates.** In: INTERNATIONAL MEETING ON MICROBIAL PHOSPHATE SOLUBILIZATION,1., 2002, Salamanca Spain: Ed.Univ. Salamanca, 2002, p. 20-22.

PEREIRA NETO, O.C.; GUIMARÃES, M. de F.; RALISCH, R.; FONSECA, I.C.B. **Análise do tempo de consolidação do sistema de plantio direto.** Campina Grande: Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 2007, v.11, p.489-496.

PEREIRA, H. S. **Fósforo e potássio exigem manejos diferenciados.** São Paulo**:** Visão agrícola, 2009, n.9.

SILVA, A. A.; GALON, R.; GALON, L.; FERREIRA, F. A.; TIRLONI, S. P.; FERRREIRA, E. A.; SILVA, A. F.AGNES, E. L. **Sistema de plantio direto na palhada e seu impacto na agricultura brasileira.** Viçosa MG: Revista Ceres, 2009, v. 56, n. 306, p. 496-506.

TEDESCO M.J.; GIANELLO C.; BISSANI C.A. et al., **Análise de solo, plantas e outros materiais.** 2.ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 147p.

VARIABILIDADE ESPAÇO TEMPORAL DA SATURAÇÃO POR BASES, NUMA CATENA DE SOLOS DO PAMPA - 6 ANOS DE MONITORAMENTO

Thaynan Hentz de Lima[1]; Carolyne Garcia Uberti[2]; Lucas da Silva Gonçalves[3]; Júlio Cesar Wincher Soares[4];

[1]Graduando, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), Santiago, RS.

[2]Graduanda, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), Santiago, RS.

[3]Graduando, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), Santiago, RS.

[4]Doutor, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), Santiago, RS.

PALAVRAS-CHAVE: Fertilidade.Conservação.Monitoramento.

ÁREA TEMÁTICA: Geoprocessamento e Tecnologia Digital nas Ciências Agrárias.

INTRODUÇÃO

A saturação por base é de extrema importância para analisar o índice de acidez do solo, permitindo estipular dosagens em um manejo mais adequado favorecendo as principais culturas agrícolas, buscando uma melhor produtividade (Fageira, 2001).

Cátions básicos como potássio (K^+), cálcio (Ca^{+2}) e o magnésio (Mg^{+2}), são atraídos e adsorvidos na superfície de coloides do solo, sendo quantificada a porcentagem desses cátions que ocupam a Capacidade de Troca Potencial ($CTCpH_7$), denominando-se saturação por bases (V%), indicadores das exigências nutricionais das plantas (Cardoso et al., 2011).

Geralmente, solos ácidos se apresentam na grande maioria em regiões tropicais e subtropicais, devido a ocorrência de elevada precipitação, ocasionando a lixiviação de quantidades representativas de bases trocáveis, e também pela ausência de minerais primários e secundários, responsáveis pela reposição dessas bases (Fernandes et al., 2003).

O presente estudo teve como objetivo descrever a variabilidade e as relações espaciais e temporais da saturação por bases em uma catena de solos do pampa, contendo 6 anos de monitoramento.

METODOLOGIA

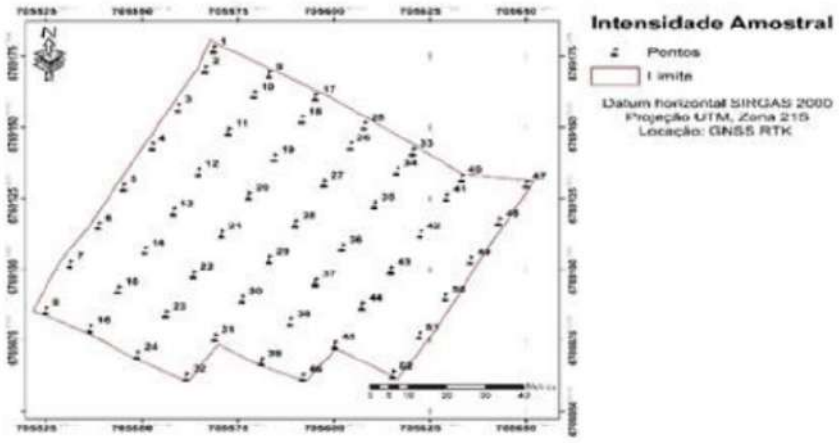
A pesquisa foi realizado na Fazenda Escola da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões -URI, Campus de Santiago, com coordenas centrais UTM 705.589 E e 6.769.112 S (SIRGAS2000, zona 21 S).

Foram realizadas prospecções por meio de 52 pontos de uma malha, com intervalos regulares de 15 m, na profundidade de 0,0 –0,2 m, numa área de 1,17 ha. Para locação dos pontos foi empregado um receptor GNSS (Sistema Global de Navegação por Satélite) Leica modelo Viva GS15, com dupla frequência (L1/L2) e disponibilidade de Posicionamento em Tempo Real (RTK) (FIGURA 1).

A partir da grade de pontos, foram coletadas amostras de solo, nas quais determinaram-se as seguintes propriedades químicas: cálcio (Ca^{+2}), magnésio (Mg^{+2}), potássio (K^{+}), alumínio (Al^{+3}) e acidez potencial (H+Al), conforme Tedesco et al., (1995). Em seguida, foi realizado o cálculo da Soma de Bases (SB), da capacidade de troca catiônica efetiva (CTCefetiva), da capacidade de troca catiônica potencial (CTCpH7), da saturação por bases (V%).

O coeficiente de variação (CV), foi classificado segundo Warrick & Nielsen (1980), que consideram a variabilidade, como: baixa (CV < 12%); média (12%< CV >60%) e alta (CV > 60%).

Figura 1: Mapa amostral da distribuição espacial dos pontos de prospecção.



Fonte: Autor

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise estatística descritiva demonstra que as propriedades avaliadas apresentam distribuição normal, conforme o teste de Kolmogorov-Smirnov (TABELA 1).Todas as variáveis obtiveram um CV (%) classificado como médio, tendo em geral, as médias da saturação por base se apresentando em forma crescente.

Em seguida através da análise dos semivariogramas é possível observar a ocorrência do erro experimental sendo praticamente nulo e tendo uma malha amostral suficiente para o estudo das variáveis (TABELA 2).

Por meio dos mapas confeccionados, é possível avaliar a distribuição da saturação por bases na área de estudo, sendo notório o seu incremento no decorrer dos anos, bem como sua uniformidade, tudo durante o período avaliado, compreendendo todos os anos (FIGURA 2).

Tabela 1 - Análises estatísticas descritivas da saturação por bases (V%) de solos cultivados, sob cultivo mínimo, numa catena do Pampa.

Prop.	Casos	Mín.	Máx.	Méd.	CV(%)	K-S	SIG
Campo Nativo (2016)							
V%	52	21,70	57,40	31,79	21,27	1,12	0,16
Preparo Convencional (2017)							
V%	52	20,20	61,00	39,47	25,31	0,74	0,64
Cultivo Mínimo (2018)							
V%	52	33,10	87,30	61,25	21,17	0,54	0,93
Cultivo Mínimo (2019)							
V%	52	16,60	67,00	40,21	35,16	0,72	0,69
Cultivo Mínimo (2020)							
V%	52	28,70	80,00	53,85	25,18	0,71	0,69
Cultivo Mínimo (2021)							
V%	52	26,00	74,20	51,86	22,64	0,51	0,96

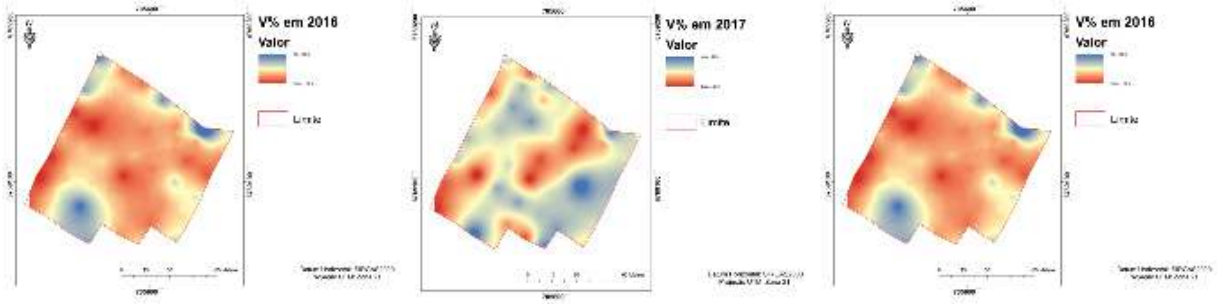
Legenda: Min: mínimo. Max: máximo. Méd: média. CV: coeficiente de variação. K-S: valor do teste de normalidade. Sig: significância. V%: Saturação por bases.

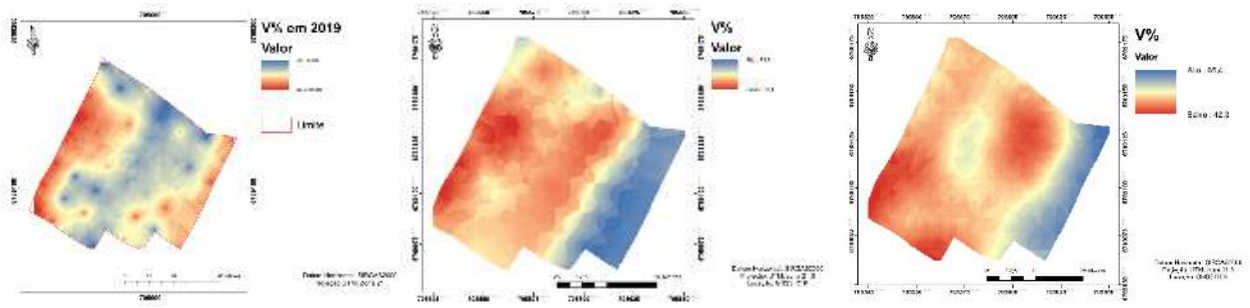
Tabela 2 - Parâmetros dos modelos de semivariogramas ajustados para a saturação por bases (V%) de solos cultivados, sob cultivo mínimo, numa catena do Pampa.

Prop.	V%(2016)	V%(2017)	V%(2018)	V%(2019)	V%(2020)	V%(2021)
Modelo	**Exponencial**	**Exponencial**	**Stable**	**Stable**	**Gaussiano**	**Stable**
Alcance	27,50	27,50	35,74	170,26	33,95	31,10
Patamar	47,09	114,50	157,80	227,53	87,78	35,28
Pepita	0,00	0,00	0,00	0,00	68,40	0,00
De	**Forte**	**Forte**	**Forte**	**Forte**	**Forte**	**Forte**
GDE(%)	0,00	0,00	0,00	0,00	77,93	0,00

DE: Dependência Espacial. GDE: Grau de Dependência Espacial**.**

Figura 2 – Mapa da distribuição espacial da da saturação por bases (V%) de solos cultivados, sob cultivo mínimo, numa catena do Pampa.





Fonte: Autor.

CONCLUSÃO

Por meio da alta densidade amostral, foi possível detalhar e compreender a dinâmica da saturação por bases.

Durante o período de estudo, houve um incremento nos teores de saturação por base, em decorrência de práticas de conservação do solo.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

CAMBARDELLA CA, Moorman TB, Novak J M, Parkin TB, Karlen DL, Turco RF, Konopka AE. **Field-scalevariabilityofsoilproperties in central Iowa soils.** Madison: Soil Science Society American Journal, 1994, v. 58, n. 1, p.1501-1511.

CARDOSO, E. L. et al. **Qualidade química e física do solo sob vegetação arbórea nativa e pastagens no Pantanal Sul-Mato-Grossense.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 35, p. 613-622, 2011.

FAGERIA, N. K. **Resposta de arroz de terras altas, feijão, milho e soja à saturação por base em solo de cerrado**. Campina Grande: Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 2001, p.416-424.

FERNANDES, A. R.; LINHARES, L. C. F.; MORAIS, F. I. O.; SILVA, G. R. da. **Características químicas do solo, matéria seca e acumulação de minerais nas raízes de adubos verdes, em resposta ao calcário e ao fósforo**. Belém: Revista de Ciências Agrárias, 2003, n. 40, p. 45-54.

TEDESCO M.J.; GIANELLO C.; BISSANI C.A. et al., **Análise de solo, plantas e outros materiais.** 2.ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 147p.

TEDESCO, M. J. et al. **Análises de solo, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 174p. (Boletim Técnico de solos, 5).

WARRICK, A.W.; NIELSEN, D.R. **Spatial variability of soil physical properties in the field.** In: Hillel, D. Applications of soil physics. New York: Academic Press, 1980.

VARIABILIDADE ESPAÇO TEMPORAL DA SATURAÇÃO POR ALUMÍNIO, NUMA CATENA DE SOLOS DO PAMPA - 6 ANOS DE MONITORAMENTO

Carolyne Garcia Uberti[1]; Thaynan Hentz de Lima[2]; Lucas da Silva Gonçalves[3]; Júlio Cesar Wincher Soares[4];

[1] Graduanda, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), Santiago, RS.

[2] Graduando, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), Santiago, RS.

[3] Graduando, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), Santiago, RS.

[4] Doutor, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), Santiago, RS.

PALAVRAS-CHAVE: Variabilidade.Geoprocessamento.Fertilidade.

ÁREA TEMÁTICA: Geoprocessamento e Tecnologia Digital nas Ciências Agrárias.

INTRODUÇÃO

A agricultura pode ser considerada a atividade que ocupa solos férteis ou não, para o desenvolvimento e produção de alimentos consumidos pela polulação mundial, tanto urbana quanto rural, sendo comercializados e tornando-se uma atividade econômica dependente de inovações técnicas indústrias e interdependênte entre os setores, para que haja uma constante melhoria na produtividade das áreas (Lima et al., 2019).

O Brasil possui solos ácidos, onde as concentrações de alumínio (Al) são determinados através de uma solução extratora de cloreto de potássio (KCl 1 $mol.L^{-1}$), podendo exceder a quantidade de 10 $cmolc.kg^{-1}$, sendo considerados valores extremamente altos. Em solos que possuem um grau de intemperização maior, essa extração corresponde ao Al trocável em equilíbrio com a solução do solo, entretanto, em outras classes de solo, esse valor não corresponde apenas a essa forma, uma vez que as plantas não apresentam toxidez ou a sintomatologia é muito pequena (Wadt, 2002).

Um dos fatores limitantes para a produtividade atualmente é o alumínio, atuando diretamente na redução do crescimento de radicular, que afeta o alongamento e a divisão celular, sendo que essa limitação, dificulta a capacidade de obtenção de água e nutrientes pela planta, disponíveis no solo, em decorrência de um enraizamento superficial, ocasionando uma maior sucetibilidade à planta para secas e diminuindo sua produtividade, sendo necessário a utilização de corretivos e fertilizantes para mitigar esse problema (Ferreira et al., 2006).

Assim, o presente estudo teve como objetivo descrever a variabilidade e as relações espaciais e temporais da saturação por alumínio da soja, numa catena do Pampa, em 6 anos de monitoramento.

METODOLOGIA

A área de estudo se localiza na Fazenda Escola da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI, Câmpus de Santiago, com coordenadas centrais UTM 705.589 E e 6.769.112 S (SIRGAS2000, zona 21 S). Foram realizadas análises através de 52 pontos de uma malha, com uma equidistância de 15 m, na profundidade de 0,0 – 0,2 m, totalizando 1,17 ha. Para locação dos pontos foi empregado um receptor GNSS (Sistema Global de Navegação por Satélite) Leica modelo Viva GS15, com dupla frequência (L1/L2) e disponibilidade de Posicionamento em Tempo Real (RTK).

Através da grade de pontos, foram coletadas amostras de solo, nas quais determinaram-se as seguintes propriedades químicas: cálcio (Ca^{+2}), magnésio (Mg^{+2}), potássio (K^{+}), alumínio (Al^{+3}), conforme Tedesco et al., (1995), necessários para o cálculo da soma de bases (SB) e da capacidade de troca catiônica efetiva (CTCefetiva). Posteriormente, foi realizado o cálculo da saturação por alumínio (m%). O coeficiente de variação (CV), foi classificado segundo Warrick & Nielsen (1980), que consideram a variabilidade, como: baixa (CV < 12%); média (12%< CV >60%) e alta (CV > 60%).

No software ArcGIS® 10.5.1, utilizando a geoestátisca, foram realizados os ajustes dos modelos de semivariogramas aos dados, sendo definidos os parâmetros do efeito pepita, patamar e alcance. O Grau de Dependência Espacial (GDE) foi classificado como fraco, moderado e forte, conforme Cambardella et al., (1994). Em seguida, foram elaborados mapas utilizando um algoritmo preditor, a krigagem ordinária, sendo possível um maior detalhamento.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise estatística descritiva demonstra que as propriedades avaliadas apresentam distribuição normal, conforme o teste de Kolmogorov-Smirnov (TABELA 1).

Todas as variáveis obtiveram um CV (%) classificado como médio, exceto o ano de 2021, onde foi classificado como alto, com as médias da saturação por alumínio (m%) se demonstrando decrescentes. Em seguida através da análise dos semivariogramas é possível observar a ocorrência do erro experimental sendo praticamente nulo e tendo uma malha amostral suficiente para o estudo das variáveis (TABELA 2).

Por intermédio dos mapas, é possível observar que os valores do m% no ano de 2016 para o ano de 2017 aumentaram em função do revolvimento do solo para a abertura do campo nativo, para os anos subsequentes aos de 2017, houve uma redução dos valores máximos, do m %, indicando a funcionalidade das práticas de conservação do solo aplicadas na área de estudo (FIGURA 1).

Tabela 1 - Análises estatísticas descritivas da saturação por alumínio (m%) de solos cultivados, sob cultivo mínimo, numa catena do Pampa.

Prop.	Casos	Mín.	Máx.	Méd.	CV(%)	K-S	SIG
Campo Nativo (2016)							
m%	52	1,10	62,00	29,71	49,50	0,68	0,75
Preparo Convencional (2017)							
m%	52	3,20	51,00	25,10	52,98	1,11	0,17
Cultivo Mínimo (2018)							
m%	52	2,00	41,10	15,70	54,41	0,91	0,38
Cultivo Mínimo (2019)							
m%	52	2,60	50,80	25,13	46,14	0,69	0,73
Cultivo Mínimo (2020)							
m%	52	1,80	31,80	15,10	57,13	0,77	0,60
Cultivo Mínimo (2021)							
m%	52	1,00	33,00	14,45	61,84	0,71	0,69

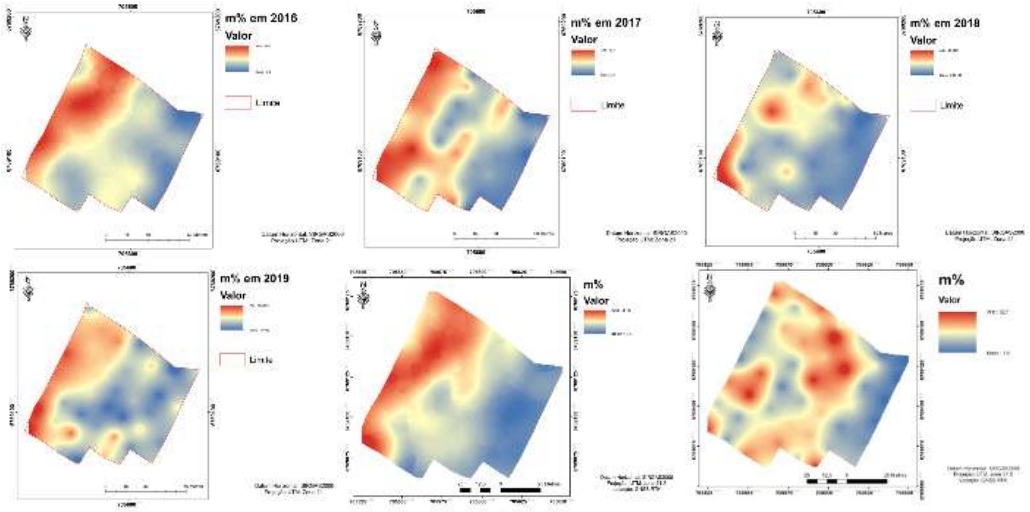
Legenda: Min: mínimo. Max: máximo. Méd: média. CV: coeficiente de variação. K-S: valor do teste de normalidade. Sig: significância. m%: Saturação por alumínio.

1 Tabela 2 - Parâmetros dos modelos de semivariogramas ajustados para a saturação por alumínio (m%) de solos cultivados, sob cultivo mínimo, numa catena do Pampa.

Prop.	m%(2016)	m%(2017)	m%(2018)	m%(2019)	m%(2020)	m%(2021)
Modelo	**Stable**	**Exponencial**	**Stable**	**Exponencial**	**Gaussiano**	**Exponencial**
Alcance	32,50	47,88	44,83	32,97	101,71	28,84
Patamar	104,16	150,52	65,68	106,80	0,06	80,84
Pepita	64,08	0,00	0,00	13,82	0,02	0,00
De	**Moderado**	**Forte**	**Forte**	**Forte**	**Moderado**	**Forte**
GDE(%)	61,53	0,00	0,00	12,94	39,88	0,00

DE: Dependência Espacial. GDE: Grau de Dependência Espacial.

Figura 1 – Mapa da distribuição espacial da da saturação por alumínio m% de solos cultivados, sob cultivo mínimo, numa catena do Pampa.



Fonte: Autor.

CONCLUSÃO

A malha amostral foi suficiente para demonstrar a variáveil com acurácia.

Por meio de práticas de conservação, durante o período avaliado, foi possível detectar a diminuição nos teores de saturação por alumínio.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

CAMBARDELLA CA, Moorman TB, Novak J M, Parkin TB, Karlen DL, Turco RF, Konopka AE. **Field-scalevariabilityofsoilproperties in central Iowa soils.** Madison: Soil Science Society American Journal, 1994, v. 58, n. 1, p.1501-1511.

FERREIRA, R. de P.; MOREIRA, A.; RASSINI, J.B. **Toxidez de alumínio em culturas anuais.** São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006. 35p. (Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos, 63).

LIMA, A. F.; DE ASSIS SILVA, E. G.; DE FREITAS IWATA, B. **Agriculturas e agricultura familiar no Brasil:** uma revisão de literatura. Retratos de Assentamentos, 2019, v. 22, n. 1, p. 50-68.

TEDESCO M.J.; GIANELLO C.; BISSANI C.A. et al., **Análise de solo, plantas e outros materiais.** 2.ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 147p.

Wadt PGS. **Manejo de solos ácidos do Estado do Acre.** Rio Branco: Embrapa-Acre; 2002. (Documentos, 79).

WARRICK, A.W.; NIELSEN, D.R. **Spatial variability of soil physical properties in the field.** In: Hillel, D. Applications of soil physics. New York: Academic Press, 1980.

VARIABILIDADE ESPAÇO-TEMPORAL DA MATÉRIA ORGÂNICA EM SOLOS DE UMA CATENA DO PAMPA – V ANOS DE MONITORAMENTO

Thaynan Hentz de Lima[1]; Carolyne Garcia Ubert[2]; Lucas da Silva Gonçalves[3]; Júlio Cesar Wincher Soares[4];

[1]Graduando, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), Santiago, RS.

[2]Graduanda, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), Santiago, RS.

[3]Graduando, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), Santiago, RS.

[4]Doutor, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI), Santiago, RS.

PALAVRAS-CHAVE: Geoprocessamento.Conservação.Fertilidade.

ÁREA TEMÁTICA: Geoprocessamento e Tecnologia Digital nas Ciências Agrárias.

INTRODUÇÃO

A matéria orgânica do solo (MOS) é de suma importância para a maior produtiva do solo, uma vez que está relacionada às propriedades físicas, biológicas e químicas dos solos, sendo a principal contribuinte para a CTC de solos tropicais e subtropicais, auxiliando na diminuição da toxidez de elementos tóxicos às plantas, além de ser fonte de energia e nutrientes para a microbiologia do solo. Este incremente da biota, torna aspectos gerais do solo, como a agregação, a aeração, a densidade, a infiltração e a retenção de água no solo, permitindo assim, um aumento na qualidade do solo (SOUZA et al., 2018).

O entendimento da dinâmica da MOS em sistemas de produção, permite subsidiar e planejar possíveis estratégias de manejo que garantam incremento ou manutenção da qualidade do solo ao longo do tempo através dela, sendo que pode ser alterada em maior ou menor grau, e é um dos atributos mais sensíveis ao manejo dos solos (Barreto et al., 2008; Rossi et al., 2011).

O sistema plantio direto (SPD) tráz diversos benefícios referentes à conservação e melhoria das qualidades físicas, químicas e biológicas do solo. Entretanto, é fundamental sua associação a um sistema de rotação e sucessão de culturas diversificado, que produza adequada quantidade de resíduos culturais na superfície do solo durante todo o ano, tornando a eficácia do SPD relacionada, dentre outros fatores, com a quantidade e a qualidade de resíduos produzidos pelas plantas de cobertura, persistência destes resíduos sobre o solo, velocidade de decomposição e liberação de nutrientes (Ceretta et al., 2002; Torres & Pereira, 2008).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a variabilidade espaço - temporal da matéria orgânica do solo, em uma catena de solos do pampa gaúcho monitorada por 5 anos.

METODOLOGIA

A Fazenda Escola onde foi realizado o estudo, se localiza na Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI, Câmpus de Santiago, possuindo coordenas centrais UTM 705.589 E e 6.769.112 S (SIRGAS 2000, zona 21 S). O grid amostral é composto por uma malha fixa de 52 pontos com uma distância de 15m entre os pontos, totalizando área total de 1,17ha, com monitoramento por 5 anos. Para locação dos pontos foi utilizado um receptor GNSS (Sistema Global de Navegação por Satélite) Leica modelo Viva GS15, com dupla frequência (L1/L2) e disponibilidade de Posicionamento em Tempo Real (RTK).

A coleta de solo foi realizada com um trado holandes, tipo TF”3, com uma caçamba de 20 cm, posteriormente a coleta, foi determinado os valores de matéria orgânica (MO), onde foram determinado os valores de carbono orgânico com posterior transformação para MOS conforme Raij et al, (2001). A variabilidade do solo foi observada pela análise estatística descritiva e a normalidade dos dados foi testada por Kolmogorov-Smirnov, com $p < 0,0$, entretanto, o coeficiente de variação (CV) foi classificado como baixo (CV < 12%); médio (12%< CV >60%) e alto (CV > 60%).

No software ArcGIS® 10.5.1, utilizando a geoestátisca, foram realizados os ajustes dos modelos de semivariogramas aos dados, sendo definidos os parâmetros do efeito pepita, patamar e alcance. O Grau de Dependência Espacial (GDE) foi classificado como fraca, moderada e forte, conforme Cambardella et al., (1994). Por último, foram elaborados mapas utilizando um algoritmo preditor, a krigagem ordinária, sendo possível um maior detalhamento.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados referentes às análises estatísticas descritivas apresentam distribuição normal, conforme o teste de Kolmogorov-Smirnov (Tabela 1). O CV (%) dos anos de 2016, 2017, 2019 e 2020 foram classificados como médios, entretanto, o ano de 2018 foi classificado como baixo, a média da MOS para os anos, em ordem cronológica foi de, 3,2%, 2,5%, 4,0%, 2,9% e 2,2% valores que podem ser melhores compreendidos através dos mapas da variabilidade espacial.

Após analisar os semivariogramas, foi possível observar que a distância da malha amostral foi suficiente e extremamente acurada para a variável em estudo, sendo que o erro experimental foi praticamente nulo (Tabela 2). Em 2016, foi iniciado o processo de abertura da área em estudo para a agricultura, realizando um revolvimento no solo, que afetou negativamente os valores de matéria orgânica quando comparados ao ano de 2017, uma vez que ocorre a quebra e a perda das cadeias carbônicas. Houve também um incremente de matéria orgânica do ano de 2018, por outro lado, ocorreu diminuição da matéria orgânica para os anos subsequêntes, em contrapartida, a homogeniezação do mesmo ocorreu de forma uni-

forme por toda a catena.

Tabela 1. Análise estatística descritiva e teste de normalidade para os valores de matéria orgânica do solo de uma catena do pampa, com 5 anos de monitaramento.

	Casos	Mín.	Máx	Méd.	CV (%)	K-S	SIG
Campo Nativo (2016)							
MOS	52	2,4	8,9	3,2	28,3	1,5	0,02
Preparo Convencional (2017)							
MOS	52	0,2	3,7	2,5	19,9	1,0	0,29
Cultivo Mínimo (2018)							
MOS	52	3,0	5,3	4,0	10,6	0,6	0,80
Cultivo Mínimo (2019)							
MOS	52	2,1	4,5	2,9	16,8	1,1	0,19
Cultivo Mínimo (2020)							
MOS	52	1,0	3,9	2,2	28,7	0,5	0,96

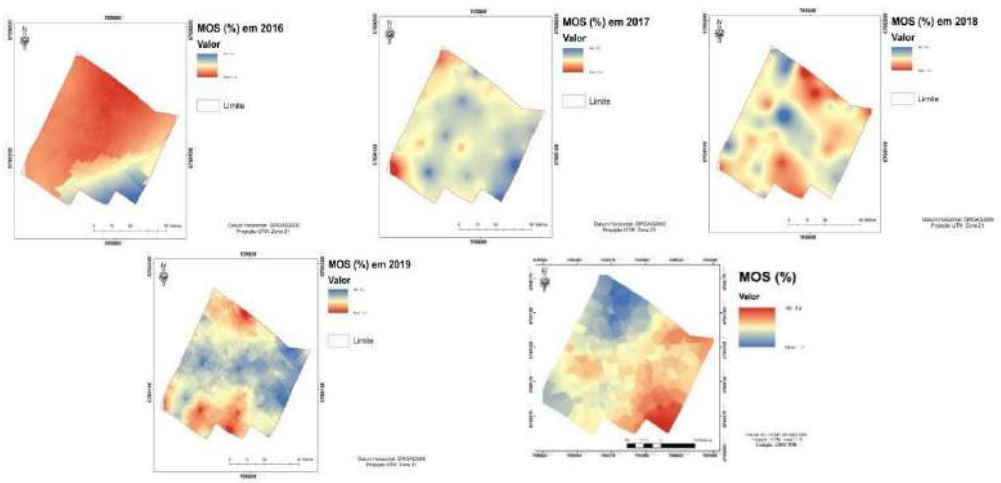
Legenda: Mín: Mínimo. Méd: Média. Máx: Máximo. MOS: Matéria Orgânica do Solo. CV: Coeficiente de Variação. KS: Teste de Kolmogorov-S mimov. SIG: Significância.

Tabela 2. Parâmetros dos modelos de semivariogramas ajustados para valores de matéria orgânica do solo de uma

Propriedades	MOS(2016)	MOS (2017)	MOS (2018)	MOS (2019)	MOS (2020)
Modelo	**Stable**	**Stable**	**Stable**	**Stable**	**Stable**
Alcance	170,26	31,33	28,84	170,26	84,71
Patamar	1,06	0,20	0,20	0,27	0,30
Pepita	0,53	0,00	0,00	0,00	0,20
DE	**Moderado**	**Forte**	**Forte**	**Forte**	**Moderado**
GDE (%)	49,84	0,00	0,00	0,00	69,77

Legenda: MOS: Matéria Orgânica do Solo; DE: Dependência Espacial; GDE: Grau de dependência espacial.

Figura 1. Mapas de distribuição espacial e temporal da matéria orgânica do solo de uma catena do pampa, com 5 anos de monitaramento, respectivamente.



Fonte: Autor

CONCLUSÃO

A densidade amostral e a distância entre os pontos foram de grande importância para as predições acuradas da MOS.

O teor de matéria orgânica do solo teve uma melhor redistribuição na área, através de práticas conservacionistas.

REFERÊNCIAS

BARRETO, A.C.; FREIRE, M.B.G.S.; NACIF, P.G.S.; ARAÚJO, Q.R.; FREIRE, F.J.; INÁCIO, E.S.B. **Fracionamento químico e físico do carbono orgânico total em um solo de mata submetido a diferentes usos.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, 2008, v.32, p.1471-1478.

CAMBARDELLA CA, Moorman TB, Novak J M, Parkin TB, Karlen DL, Turco RF, Konopka AE. **Field-scalevariabilityofsoilproperties in central Iowa soils.** Madison: Soil Science Society American Journal, 1994, v. 58, n. 1, p.1501-1511.

CERETTA, C.A.; BASSO, C.J.; HERBES, M.G. et al. **Produção e decomposição de fitomassa de Plantas invernais de cobertura de solo e milho, sob diferentes manejos da adubação nitrogenada**. Santa Maria: Ciência Rural, 2002, v.32, p.49-54.

RAIJ, B. V. et al. **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais.** Campinas: Instituto Agronômico, 2001. 285 p.

ROSSI, C.Q.; PEREIRA, M.G.; GIACOMO, S.G.; BETTA, M.; POLIDORO, J.C. **Frações húmicas da matéria orgânica do solo cultivado com soja sobre palhada de braquiária e sorgo.** Campinas: Bragantia, 2011, v.70, p.622-630.

SOUZA, E. D.; SILVA, F. D.; PACHECO, L. P.; LAROCA, J. S. V.; SOUZA, J. M. A.; BONETTI, J. A. **Matéria orgânica do solo em sistemas integrados de produção agropecuária no Brasil.** In: SOUZA E. D.; SILVA F. D.; ASSMANN ,T. S.; CARNEIRO, M. C. C.; CARVALHO, P. C. F.; PAULINO, H. P. Sistemas integrados de produção agropecuária no Brasil. Tubarão: Copiart, 2018. p. 107-122.

TORRES, J.L.R.; PEREIRA, M.G. **Dinâmica do potássio nos resíduos vegetais de plantas de cobertura no cerrado.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, 2008, v.32, p.1609-1618.

WARRICK, A.W.; NIELSEN, D.R. **Spatial variability of soil physical properties in the field.** In: Hillel, D. Applications of soil physics. New York: Academic Press, 1980.

COMPARAÇÃO DOS TEORES DE FIBRAS ENTRE OS FOLHOSOS

Ornella Moreira Diniz[1]

[1]Pós graduada em Tecnologia de Alimentos, Universidade Estácio de Sá- UNESA, Belo Horizonte – Minas Gerais.

PALAVRAS-CHAVE: Alimentos. Fibras. Hortaliças.

ÁREA TEMÁTICA: Outros

INTRODUÇÃO

As hortaliças são recomendadas na dieta, por conterem altos teores de vitaminas, sais minerais, fibras e água. São comercializadas *in natura*, porém a busca por uma comercialização cada vez mais conveniente cria uma modificação no processo produtivo e que conserve a qualidade final, ou seja, o produto deve ter boa aparência, cor, textura, cheiro, sabor e valor nutricional. (RUSTICHELLI, 2017).

As fibras solúveis, são viscosas e facilmente fermentáveis no cólon, como a pectina, presente nas frutas (principalmente na casca), aveia e leguminosas como, por exemplo em feijões, ervilhas e lentilhas ou fibras insolúveis como o farelo de trigo, folhosos que tem ação no aumento de volume do bolo fecal, mas com limitada fermentação no cólon. (BERNAUD & RODRIGUES, 2013). Os beneficios das fibras alimentares estão relacionados, em parte, ao fato de que uma parcela da fermentação de seus componentes ocorre no intestino grosso, o que produz impacto sobre a velocidade do trânsito intestinal, sobre o pH do cólon e sobre a produção de subprodutos com importante função fisiológica (COSTA, 2020).

As fontes alimentares com maior contribuição para o total de fibras disponível na alimentação dos brasileiros, são a farinha de mandioca, leguminosas como os feijões, arroz, pão, frutas e vegetais (CRUZ et al., 2021). Observou-se que o percentual de fibras disponíveis para a ingestão era inferior em todas as regiões, áreas e classes sociais do Brasil, chegando a ser quatro vezes inferior ao valor recomendado de fibras pela Organização Mundial da saúde (OMS), que seria de 24 gramas (CRUZ et al., 2021). As Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs) possuem enorme potencial alimentício, porém não são de conhecimento de grande parte da população, sendo até mesmo associadas com plantas venenosas (MALDANER, MENEZES & BRAGANÇA, 2021). Em sua grande maioria as PACs são de crescimento rápido e uma ou mais são consumidas (MALDANER, MENEZES & BRAGANÇA, 2021), sendo de crescimento espontâneo ou cultivadas, nativas ou exóticas de

determinado habitat, e empregadas com finalidades alimentares ou terapêuticos (MALDANER, MENEZES & BRAGANÇA, 2021). O objetivo desse estudo foi identificar a quantidade de fibras em folhosos disponíveis para consumo sendo uma fonte para a ingestão de fibras.

METODOLOGIA

O estudo foi desenvolvido através da literatura dos materiais disponíveis na internet e disponibilizados nos últimos 11 anos. Os termos utilizados para a pesquisa, foram folhosos e vegetais nas plataformas Scielo e Google acadêmico. Foram excluídos artigos com mais de 11 anos de publicação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As PANCs - **p**lantas alimentícias não convencionais, não são tão frequentes no prato dos brasilieros. Essas hortaliças podem ser consumidas com segurança, sem agravos para a saúde. As PANC's identificadas, foram o almeirão-de-arvore-roxo, anredera, azedinha, bertalha, beldroega, capuchinha, major-gomes, ora-pro-nobis, peixinho, serralha, taioba e vinagreira (BOTREL, 2022). Os folhosos convencionais identificados, foram acelga, agrião, alface crespa, alface lisa, alface roxa, almeirão, couve manteiga, couve-de-bruxelas, couve chinesa, endívia e espinafre (TACO, 2011). A tabela 1, apresenta os folhosos convencionais e as PANCs, e a quantidade de fibras que cada um dos alimentos trazem em sua composição. Podemos observar que entre os alimentos convencionais possuem uma quantidade relativamente baixa de fibras em 100g de alimento e as PANCs por sua vez, trazem um teor de fibras melhor.

Tabela 1. Quantidades de fibras nos folhosos.

FOLHOSOS	ESPÉCIE	FIBRAS EM 100 g
	CONVENCIONAIS	
Acelga	*Beta orientalis L.*	1,1 g
Agrião	*Nasturtium officinale*	2,1g
Alface americana	*Lactuca sativa L.*	1,0 g
Alface crespa	*Lactuca sativa L.*	1,8 g
Alface lisa	*Lactuca sativa L.*	2,3 g
Alface roxa	*Lactuca sativa L.*	2,0 g
Almeirão cru	*Cichorium intybus L.*	3,4 g
Couve manteiga - crua	*Brassica oleracea var. acephala*	3,1 g
Couve-de-Bruxelas	*Brassica oleracea var. gemmifera*	3,8 g
Couve chinesa	*Brassica oleracea*	1,0 g
Espinafre – Nova Zelândia - Cru	*Tetragonia expansa*	2,1 g
Repolho branco – cru	*Brassica oleracea var. capitata*	1,9 g
Repolho roxo – cru	*Brassica oleracea var. capitata*	2,0 g
Rúcula	*Eruca sativa L.*	1,7 g
	PANCs	
Anredera	*Anredera cordifolia*	2,47 g
Azedinha	*Rumex acetosa*	2,53 g

Bertalha	*Basella alba*	2,02 g
Beldroega	*Portulaca oleracea*	2,76 g
Capuchinha	*Tropaeolum majus*	4,46 g
Caruru	*Amaranthus deflexus*	7,38 g
Endívia	*Cichorium endivia*	3,1 g
Almeirão-de-arvore -roxo	*Lactuca canadenses*	3,44 g
Chicória	*Cichorium endivia L.*	2,2 g
Major-gomes	*Talinum paniculatum*	1,48 g
Mostarda	*Brassica juncea (L.) Czernj. & Coss.*	1,9 g
Ora-pro-nobis	*Pereskia aculeata*	3,88 g
Peixinho	*Stachys byzantina*	13,21 g
Serralha	*Sonchus oleraceus*	4,34 g
Taioba	*Xanthosoma taioba*	4,5 g
Vinagreira	*Hibiscus sabdariffa*	5,3 g

Fonte: (TACO, 2011; BOTREL, et.al., 2020).

CONCLUSÕES

As hortaliças possuem diferentes composições, e o folhoso com maior quantidade de fibras é o peixinho e os alimentos com menores concentrações de fibras, seria a alface americana e a couve chinesa. O consumo dos folhosos devem ser variados, para que sejam diversificadas as fontes de nutrientes. As PANCs demonstram ter o aporte maior em fibras e o seu consumo deve ser incentivado. No caso, de pessoas que consomem quantidades inadequadas de fibras a orientação é estimular o consumo de PANCs intercalando com as plantas convencionais.

REFERÊNCIAS

BERNAUD, F.S.R., RODRIGUES, T.C. Fibra alimentar – Ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo. Arq Bras Endocrinol Metab. 2013;57/6 Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.scielo.br/j/abem/a/PZdwfM5xZKG8BmB9YH59crf/?lang=pt&format=pdf Acesso em: 23/fev./2022

COSTA, J.B. A importância das fibras na alimentação. 16/09/2020. Disponível em: https://codeagro.agricultura.sp.gov.br/cesans/artigo/227/A%20import%C3%A2ncia%20das%20fibras%20na%20alimenta%C3%A7%C3%A3o Acesso em: 15/març./2022

CRUZ, L.G et al.. Alimentos ultraprocessados e o consumo de fibras alimentares no Brasil. Ciência & Saúde Coletiva [online]. v. 26, n. 09 [Acessado 27 Junho 2022] , pp. 4153-4161. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232021269.15462020>. ISSN 1678-4561. https://doi.org/10.1590/1413-81232021269.15462020.

MALDANER, G., MENEZES, A.P.S., BRAGANÇA, G.C.M.B., PANCs: plantas alimentícias não convencionais. Ediurcamp, 2021.Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://urcamp.edu.br/storage/attachments/attachments/1611c07aa504931629226922.pdf Acesso em: 29/jun./2022.

RUSTICHELLI, B.G., et al. Qualidade microbiológica de vegetais folhosos minimamente

processados de hortifrútis na região metropolitana de São Paulo. Nutrivisa – Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde Volume 4 · Número 2 · julho-outubrobro/2017. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.revistanutrivisa.com.br/wp-content/uploads/2019/11/nutrivisa-vol-4-num-2-02.pdf Acesso em: 20/març./2022

TACO. Tabela brasileira de composição de alimentos / NEPA – UNICAMP.- 4. ed. rev. e ampl.. -- Campinas: NEPA- UNICAMP, 2011. 161 p. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.cfn.org.br/wp-content/uploads/2017/03/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf Acesso em: 23/marc./2022

BOTREL. N. et al., Valor nutricional de hortaliças folhosas não convencionais cultivadas no Bioma Cerrado. Braz. J. Food Technol. 23. 2020 https://doi.org/10.1590/1981-6723.17418 Disponível em: https://www.scielo.br/j/bjft/a/JjvCDWhsFpnXnytvPwdGXCy/?lang=pt# Acesso em: 23/marc./2022

CACTOS E SEUS FRUTOS NA ALIMENTAÇÃO

Ornella Moreira Diniz[1]

[1]Pós graduada em Tecnologia de Alimentos, Universidade Estácio de Sá- UNESA, Belo Horizonte – Minas Gerais.

PALAVRAS-CHAVE: Alimentação. Cactos. Cactáceas.

ÁREA TEMÁTICA: Outros

INTRODUÇÃO

O semiárido, possui distribuição anual das chuvas irregular, passa por longos períodos de secas, que causa a redução na disponibilidade de forragens e da produtividade animal e com impacto na alimentação humana. Cactáceas são usadas como fonte de alimentação nos períodos de seca, destacando- se a palma forrageira, mandacaru, coroa-de-frade e xiquexique como opções estratégicos nesses períodos (NETO, ARAÚJO, FILHO, 2015). O objetivo dessse estudo foi identificar o uso dos cactos e seus frutos na alimentação.

METODOLOGIA

Foram usados para o desenvolvimento do trabalho, materiais disponíveis na internet nas plataformas Scielo e Google acadêmico e a literatura disponível, que tratasse sobre o tema, publicados na última década. Para encontrarar os materiais, foram usados os termos cactos e cactos alimentação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O mandacaru (*Cereus hildmannianus K*) é uma planta arbustiva suas flores possuem coloração branca e ficam abertas somente durante a noite e seus frutos são encontrados nas colorações amarelo, alaranjado ou vermelho. A espécie cesce em solos arenosos, rochosos, afloramentos, paredões sobre árvores e arbustos. Além de servir como alimento para a fauna, algumas aves usam a tuna para a construção de seus ninhos. Também serve como ornamental e os frutos são consumidos pelos humanos (SILVEIRA, 2020). Representada pela figura 1, abaixo.

Figura 1. 1- Aspectos gerais da espécie; 2 – Flores e 3- fruto

FONTE: FERNANDES, (2019)

Pitaia Roxa (*Hylocereus lemairei Hook*) nativo da América Central e do México, a pitaia rosa possui coloração vibrante tanto da casa quanto da polpa devido a presença de licopeno. (MANARINI, 2019). A pitaia roxa pode ser consumida *in natura* em geleias, em sucos, em sorvetes e em bebidas. A pitaia fornece em 100g de alimento, 13 g de carboidratos, 1,1 g de proteínas e 3 g de fibra alimentar (MANARINI, 2019). A figura 2, abaixo ilustra a pitaia roxa.

Figura 2. 1- Aspectos gerais da espécie; 2 – Flores e 3- fruto

FONTE: FERNANDES, (2019)

A pitaia branca (*Hylocereus undatus Haw.n),* possui flavonoides com função antioxidante (MANARINI, 2019**)**. fornecendo em 100g de alimento, 13,2 g de carboidratos, 1,40 g de proteínas, 0,40 de lipídeos e 1,80 g de fibra alimentar (TBCA, 2020). Assim como a pitaia roxa é usada em sobremesas e em sucos. A seguir na ilustração 3, a foto da pitaia branca.

Figura 3. 1- Aspectos gerais da espécie; 2 – Flores e 3- fruto

FONTE: FERNANDES, (2019)

A palma miúda ou palma doce (*Nopalea cochenillifera L. Salm –Dyck)* é um cacto, originário da América Central e México, muito cultivado no Brasil e facilmente encontrado como cercas-vivas em jardins, pelo seu aspecto decorativo. As flores são solitárias, dificilmente forma fruto, mas propaga-se facilmente, de forma assexuada, a partir de brotamento (CORDEIRO, C. 2022). A seguir a foto 4, que ilustra a palma.

Figura 4. 1- Aspectos gerais da espécie; 2 – Flores e 3- fruto

FONTE: FERNANDES, (2019)

A palma gigante ou figo da índia (*Opuntia ficus-indica L. Mill*), os frutos são muito suculentos, doces e são consumidos na forma *in natura*, de sucos, geleias, compotas, licores, destilados. O gosto dos frutos lembra o de uma melancia adocicada. Os artículos também podem ser consumidos como verdura. No México, entram como ingrediente em ovos mexidos no café da manhã (TODA FRUTA, 2016). O figo da índia fornece em 100g de alimento, 5 g de carboidratos, 1,40 g de proteínas, 0,98 de lipídeos e 5 g de fibra alimentar (TODA FRUTA, 2016). A ilustração 5 identifica o figo da índia.

Figura 5. 1- Aspectos gerais da espécie; 2 – Flores e 3- fruto

FONTE: FERNANDES, (2019)

A coroa-de-frade (*Melocactus bahiensis*), é usado em projetos paisagísticos, para ornamentação de jardins e diversificados espaços, pois é de fácil cultivo e pouco exigente em relação ao solo e temperatura. Na medicina popular, é utilizado em forma de chá, para aliviar problemas nos rins e do intestino. Na culinária, é ingrediente para preparação de bolos, doces e biscoitos. Os agricultores usam a planta na alimentação de animais, por ser uma excelente reserva de água e fibras, sendo uma boa opção para os momentos de estiagem (MARQUES, 2020). Representada pela figura 6, abaixo.

Figura 6.Aspectos gerais da espécie com flores

FONTE: MARQUES, (2020)

O xiquexique (*Pilosocereus gounellei* (F.A.C.Weber) Byles & Rowley) é uma espécie de cactaceas indispensaveis para a região do semiárido nordestino, apresenta adaptações para sobreviver a ambientes sem umidade. As flores abrem à noite e são polinizadas por morcegos. Os frutos são arredondados e quando maduros, possuem uma polpa de coloração rosa, com muitas sementes pretas, servindo de alimentos para insetos e pássaros (NEMA, 2020). O xique xique é usado na culinária de variadas formas, como em doces e geleias (LAMIR, 2020). Ilustração do xique xique na figura 7, a seguir.

Figura 7. Aspectos gerais da espécie *Pilosocereus gounellei.*

FONTE:NEMA, 2020

CONCLUSÕES

A utilização de cactáceas é uma opção viável no fornecimento de água e nutrientes para humanos e animais através do seu consumo. É possível fazer diversas receitas com as frutas pitaia, mandacaru e figo da índia e com a palma para diversificar ou complementar a alimentação.

REFERÊNCIAS

OISAS DA ROÇA. Origem, aplicação e benefícios da Coroa de Frade Disponível em: https://www.coisasdaroca.com/alimentos/coroa-de-frade.html Acesso em: 22/fev/2022

CORDEIRO.S.Z. Nopalea cochenillifera (L.) Salm-Dyck Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro.c.2022 Disponível em: http://www.unirio.br/ccbs/ibio/herbariohuni/nopalea-cochenillifera-l-salm-dyck Acesso em: 22/fev/2022

FERNANDES, C. F. Potencial de Cactaceae do Brasil como PANC (Plantas Alimentícias Não Convencionais): Revisão bibliográfica. [Trabalho de Conclusão de Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas]. Instituto

Federal de São Paulo. São Roque, 2019. Disponível em: chrome extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/ http://pergamum.ifsp.edu.br/pergamumweb/vinculos/00005a/00005a46.pdf Acesso em: 06/fev./2022

LAMIR. D. Xique-xique é base de doces e fonte de renda para agricultores em Pernambuco. 03 de Março de 2020. Disponível em: https://www.brasildefato.com.br/2020/03/03/xique-xique-e-base-de-doces-e-fonte-de-renda-para-agricultores-em-pernambuco Acesso em: 10/fev./2022

NEMA. Núcleo de Ecologia e Monitoramento Ambiental. Blog. 29/01/2020 - Petrolina / PE. Disponível em: https://nema.univasf.edu.br/site/index.php?page=newspaper&record_id=46 Acesso em: 07/fev./2022

NETO, A.S.N., FILHO, E.S.C., ARAÚJO, H.R. Potencial das cactáceas como alternativa alimentar para ruminantes no semiárido. Nutritime Revista Eletrônica, on-line, Viçosa, v.12, n.6, p.4426-4434, nov/dez, 2015. ISSN: 1983-9006 Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/320172827_Potencial_das_cactaceas_como-_alternativa_alimentar_para_ruminantes_no_semiarido Acesso em: 04/fev. /2022

SILVEIRA, F.F. Cereus hildmannianus. Disponível em: https://www.ufrgs.br/floracampestre/cereus-hildmannianus/ Acesso em: 07/fev./2022

Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA). Universidade de São Paulo (USP). Food Research Center (FoRC). Versão 7.1. São Paulo, 2020. [Acesso em: 18/fev/2022]. Disponível em: http://www.fcf.usp.br/tbca.

TODA FRUTA. Blog. 8 de setembro de 2016. Disponível em: https://www.todafruta.com.br/figo-da-india/ Acesso em: 05/fev./2022.

AS VARIEDADES DE MILHO E O SEU USO NA ALIMENTAÇÃO HUMANA E ANIMAL

Ornella Moreira Diniz[1]

[1]Pós graduada em Tecnologia de Alimentos, Universidade Estácio de Sá- UNESA, Belo Horizonte – Minas Gerais.

PALAVRAS-CHAVE: Amido. Carboidrato. Versatilidade

ÁREA TEMÁTICA: Outros

INTRODUÇÃO

O milho amarelo que tem o nome de "milho verde", nada tem a ver com a cor, e sim com o estágio de maturação. Dessa forma, o milho verde é aquele que ainda está imaturo. Um dos grãos mais produzidos e comercializados no Brasil, o milho faz parte da dieta de milhões de pessoas e animais (ABRAFRUTAS, 2022). Atualmente no mercado existem disponíveis para consumo 478 opções de cultivares de milho, sendo o cereal mais produzido no mundo, usado na indústria e na alimentação humana e animal, para consumo in natura ou industralizado. A sua versatilidade se deve aos diferentes tipos de grãos que essa cultura possui (DEON, 2021). O objetivo desse estudo foi identificar quais os tipos de milhos usados na alimentação humana e animal.

METODOLOGIA

Foram utilizados artigos disponíveis na internet, em plataformas de artigos cientificos como o Google Academico, Scielo, em revistas de agronomia como revista eletrônica como a Agron, para desenvolver a pesquisa. Os artigos foram publicados em um período de até 05 anos. As palavras utilizadas para encontrar os artigos foram milho, corn, milhos coloridos e variedades de milhos.

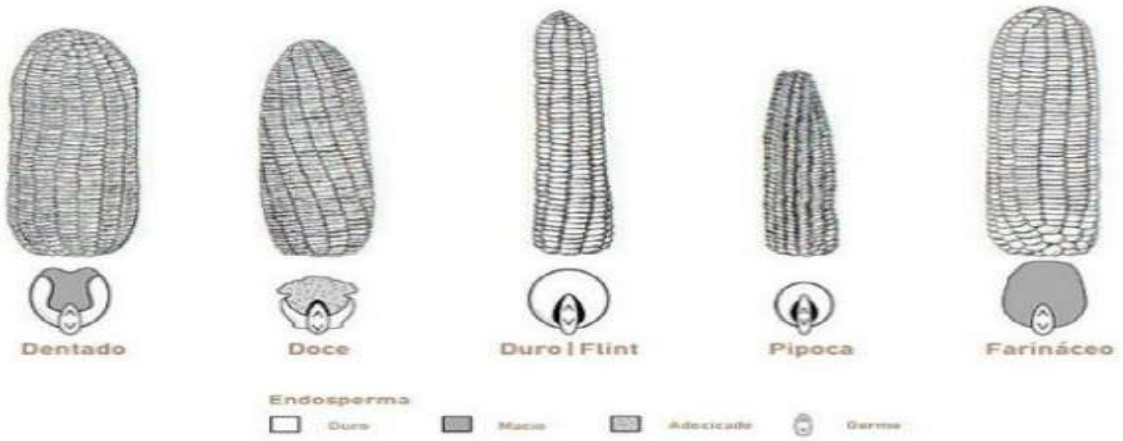
RESULTADOS E DISCUSSÃO

O milho é usado em várias preparações gastronômicas, como na elaboração do angu, cuscuz, canjica branca doce, cereais de milho, milho assado ou cozido na espiga, pipoca, creme de milho, curau, o milho em conserva utilizado como acompanhamento em cachorro quente e hamburgueres de trailer, em saladas e em maionese de verduras. (MARTINS, 2022). bolo de milho, pamonha, sorvete e picolé, suco de milho, mingau, canjiquinha, (BASTOS & BERBET, 2021). Na indústria foram desenvolvidos os produtos óleo de milho, amido de milho e xarope de milho (MYFARM, 2021). O milho e suas e seus componentes são usados não somente na alimentação, como componente também na produção de embalagens, filmes fotográficos, estufas agrícolas, utensílios descartaveis, pneus,

tintas, fogos de artificios, cabeça de fósforo, manche do avião, peças de ferro fundido, pilhas, alguns farmacos, sabonetes e detergentes. (MYFARM, 2021).

Os tipos de milho identificados, foram o dentado, doce, o duro, o pipoca e o farináceo, conforme a figura 1, a seguir.

Fig1. Formato dos grãos dos milhos dentado, doce, o duro, o pipoca e o farináceo.



Fonte: MYFARM, (2021)

O milho de silagem: amplamente utilizado na alimentação de animais ruminantes pelo alto valor energético, lenta absorção fazendo com que os nutrientes sejam melhores aproveitados refletindo diretamente na produtividade do gado de leite e de corte (DEON,2021).

O milho branco: Pode ser usado para alimentação animal e para fabricação de pães (MYFARM, 2021). O milho de pipoca: essa variedade já era consumida pelos índios no continente americano na época da colonização. Atualmente é um dos mais exportados pelo Brasil. A particularidade desse milho é o seu pericarpo (camada externa do fruto que envolve a semente), muito fechado e resistente. Na presença de gordura e calor, seus grãos explodem e dão origem à pipoca que consumimos (MYFARM, 2021).

O baby corn ou mini milho: espécie derivada do milho doce. Possui um sabor adocicado e sua espiga é colhida jovem. A preferência de consumo é em conserva ou in natura; porém, no Brasil ainda é pouco cultivado (DEON, 2021).

O milho doce: possui o plantio favorecido durante todo o ano e possui um alto valor nutritivo, o milho doce é um dos mais usados para consumo humano. É o resultado de um processo de mutação, produzindo açúcar no lugar de amido e, por isso, seu cultivo, manejo e pós-colheita são diferenciados. Suas características favorecem que ele seja armazenado em água e enlatado (DEON, 2021).

Os milhos também podem variar a sua coloração. Os transposons - gene saltador, são sequências de DNA que se movem de um local do genoma para outro e interferem na expressão de outros genes (MAIS SOJA, 2019). Alguns exemplos dessas modificações, são o milho roxo ou maíz

morado: é uma variedade de milho originária dos Andes peruanos. Sua coloração é característica pelo pigmento antiocianina que possui propriedades antioxidantes que fizeram com que além de ser usado como corante, seja utilizado como matéria prima na elaboração de várias preprações e outros alimentos (COLOMA, et al., 2019). O milho vermelho é uma mutação genética natural que faz com que os pigmentos vermelhos apareçam em várias partes do vegetal, como grãos, espigas, folhas e caules. Essa característica, sem explicação aparente, desaparece após algumas gerações. A reação em cadeia resulta na cor vermelha nas plantas. O gene Ufo1, é controlado por um transposon. Quando o gene saltador está presente, o Ufo 1 ativa um outro gene conhecido como pericarpo color1 ou p1. Essa ordem de três passos determina a cor vermelha no milho (MAIS SOJA, 2019).

O milho azul: Os alimentos que são de cor azul têm antocianinas, um antioxidante muito potente, que possui as propriedades benéficas deste exótico alimento o consumo constante de milho azul, tem um efeito quimiopreventivo, já que apresenta uma alta quantidade de antocianinas (MESSEGUER, 2021). Em comparação ao milho amarelo a principal diferença é que não é tão doce. Se faz presente um sabor terroso, duro e forte. Por isso, "utiliza-se em forma de farinha" (MESSEGUER, 2021).

O milho branco: apresenta após o processamento farinha mais fina – em comparação as variedades tradicionais de milho. O melhor desempenho na moagem em comparação a essas variedades também pode resultar em rendimento de extração de amido de 40%, o que auxilia na estrutura e deixa as massas mais macias (EMBRAPA, 2019). O grão que, mesmo integral, fornece uma farinha de coloração branca, somado à baixa granulometria, fornece produtos similares aos obtidos a partir do trigo. Com relação a informação nutricional, o milho branco fornece em 100g, 4,52g de gorduras, 2,91 g de fibras, 9g de proteínas, 280 mg de cálcio, 2770 mg de magnésio, 4170 mg de potássio e 870 mg de fósforo (EMBRAPA, 2019).

O milho gema de vidro (*Glass Gem Corn*), milho com os grãos coloridos, não é transgênico e nem tingidos artificialmente. Ele é resultado de um trabalho de anos com inúmeros cruzamentos entre espécies. Composto por fascinantes grãos multicoloridos intercalados. O sabor não é atrativo quando o milho é cozido, sendo recomendado, o consumo como farinha ou estourado como pipoca (COLIM, 2018).

Figura 2. Milho gema de vidro.

PINTEREST, (2022)

CONCLUSÃO

Foram identificados diversas variedades de milho, porem o milho que destinado a alimentação animal não é o mesmo da alimentação humana. O milho é um alimento versátil que pode ser usado em diversas preprações culinárias que com a interferência do ser humano passou por algumas modificações tanto na aparência, quanto na utilização do milho não sendo somente um alimento, quanto na sua composição nutricional.

REFERÊNCIAS

BASTOS T.R., BERBET.S., 2021. ABIP. Assoicação Brasileira da Industria de Panificação e Confeitaria. Cereal é altamente nutritivo e possui baixa quantidade de gordura; listamos iguarias tradicionais feitas à base do grão. Disponível em: https://www.abip.org.br/site/10-receitas-com-milho-como-ingrediente-principal/ Acesso em: 04/fev./2022

COLIM. C. Milho colorido, genética ou edição? Agron, Agronegocios On line 18 de junho de 2018 Disponível em: https://agron.com.br/publicacoes/mundo-agron/curiosidades/2018/06/18/056927/milho-colorido-genetica-ou-edicao Acesso em: 15/fev/2022

COLOMA, A.Z.N., et al. Micotoxinas no milho roxo peruano. Dissertação ao curso de mestrado do programa de Pós graduaçãoem medicina veterinária. Área de Sanidade e Reprodução Animal, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS) como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Medicina Veterinária. Santa Maria – RS, 2017. 54p. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/18184/DIS_PPGMV_2017_ADANIYA_ZOILA.pdf?sequence=1&isAllowed=y Acesso em: 15/fev./2022

DEON, T. Tipos de grãos de milho: tudo o que você precisa saber para fazer a escolha certeira. 9 de fevereiro de 2021. Disponível em: https://blog.aegro.com.br/tipos-de-graos-de-milho/ Acesso em: 18/fev./2022

MAIS SOJA, Gene saltador é responsável por mistério da cor vermelha do milho. Blog 11/març./2019. Disponivel em: https://maissoja.com.br/gene-saltador-e-responsavel-por-misterio-da-cor-vermelha-do-milho/ Acesso em: 07/fev./2022

MARTINS. J. Receitaria. 48 receitas com milho verde para refeições mais coloridas e nutritivas. Disponível em: https://www.receiteria.com.br/receitas-com-milho-verde/ Acesso em: 04/fev./2022

MESSEGUER, N. O milho azul: raro, caro e com “propriedades anticancerígenas” Blog. 27 May 2021. Disponivel em: https://www.consumidorglobal.com/pt/noticias/analise/o-milho-azul-tem-propriedades-anticancerigenas-e-e-raro_588_102.html Acesso em: 22/marc../2022

MYFARM. Tipos de grãos de milho: como escolher corretamente. Blog 30/jun./2021. Disponível em: https://www.myfarm.com.br/tipos-de-milho/ Acesso em: 22/fev./2022

PINTEREST. Blog Disponível: https://br.pinterest.com/pin/15903404919201139/ Acesso em: 22/02/2022

DIVERSIDADE DE CENOURAS E SUAS CARACTERÍSTICAS

Ornella Moreira Diniz[1]

[1]Pós graduada em Tecnologia de Alimentos, Universidade Estácio de Sá- UNESA, Belo Horizonte – Minas Gerais.

PALAVRAS-CHAVE: Betacaroteno. Cenoura. Coloração

ÁREA TEMÁTICA: Outros

INTRODUÇÃO

A cenoura (*Daucus carota L*), é uma hortaliça saborosa e versátil para o consumo *in natura*, crua ou cozida, sendo usada em diversos preparos, como saladas, sopas, sucos, consomes, aperitivos, conservas, bolos e massas. (FREITAS, 2016). A cenoura é rica em betacaroteno, que no nosso organismo é convertido em vitamina A e desempenha importantes funções no organismo, com grande importância para a saúde da visão (PIGOLI, VIEITES & DAIUTO, 2014). A cenoura é constituida de água, açúcares simples e complexos (componentes pécticas sacarose, glucose, frutose, amido, e celulose), vitaminas, minerais ácidos orgânicos, azoto, lipídios e taninos (BERNO, 2018). A cenoura não é originalmente cor de laranja, mas sim vermelha, roxa, amarela ou branca. Em meados do século XVI, produtores de cenoura holandeses, criaram a cenoura na tonalidade laranja em honra da Casa de *Orange*, a família real Holandesa. Tornaram isto viável através do cruzamento da cenoura amarela com cenoura vermelha. As cenouras coloridas já são produzidas em larga escala em diversos países (CAUBI, 2018). O objetivo desse estudo foi identificar quais cenouras estão disponíveis para o consumo.

METODOLOGIA

Foram usados para o desenvolvimento do trabalho, materiais disponibilizados na internet nas plataformas Scielo e Google acadêmico e a literatura disponível, que tratasse sobre o tema, publicados nos últimos 10 anos. Para encontrar os materiais, foram usados os termos cenouras, cenouras coloridas e variedades de cenouras.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cenoura laranja é a versão mais popular do legume, é rica em betacaroteno - um antioxidante que, além de ser responsável pelo tom alaranjado do alimento, consegue se converter em vitamina A, depois de ser consumida. Por causa da presença desse componente, o alimento faz muito bem para

a saúde da pele (TAEQ, 2017). A cenoura fornece em 100 g de alimento cru, 7,55 g de carboidrato; 1,12 g de proteínas; 0,21

g de lipídios e 2,98 g de fibra alimentar (TBCA, 2020). A cenoura laranja é ilustrada na figura 1, a seguir.

Figura 1. Cenoura laranja

Fonte: AGRISTAR, (c.2022)

As cenouras de coloração roxa (*Daucus carota subsp. sativus*) são ricas em licopeno, existindo três variedades mais populares de cenouras desta cor. A *Purple Haze* que possui o núcleo laranja, e a *Deep Purple* que é toda roxa. Depois de cozidas perdem bastante de sua cor natural. A variedade Roxo *Cosmic* tem o núcleo amarelo ou laranja (TAEQ, 2017). A cenoura roxa fornece em 100 g de alimento cru, 1,8 g de carboidrato; 0,9 g de proteínas; 0,2 g de lipídios e 2,3 g de fibra alimentar (MYFITNESSPAL, 2022). A imagem da cenoura roxa consta na figura 2, abaixo.

Figura 2: cenoura roxa "*Cosmic Purple*"

Fonte: SEMENTE RARA, (2022)

Como muitas outras frutas e legumes desta cor, as cenouras vermelhas são ricas em antocianinas ou pigmentos como os da beterraba, pois a água de cocção fica muito tingida. O seu sabor é muito forte e marcante (TAEQ, 2017). A cenoura vermelha fornece em 100 g de alimento cru, 6,1 g de carboidrato; 1,4 g de proteínas; 0,47 g de lipídios e 4,49 g de fibra alimentar (INDARAPU, 2021). A imagem da cenoura vermelha é ilustrada na figura 3, a seguir.

Figura 3: cenoura vermelha "*Atomic Red*"

Fonte: *EXOTIC SPEED STORE,* (2022)

As variedades mais conhecidas incluem *White Satin*, Lunar Branco, Branca de Neve e Creme de Leite. Estas são as mais raras de todas as cores disponíveis. A cenoura roxa fornece em 100 g de alimento cru, 9g de carboidrato; 9 g de proteínas; 0 g de lipídios e 2 g de fibra alimentar (MYFITNESSPAL, 2022). A cenoura de coloração branca é ilustrada na figura 4, abaixo.

Figura 4. Cenoura branca "Branca Lunar"

Fonte: SÓ FLOR, (2022)

A cenoura amarela (*Arracacia xanthorrhiza Bancroft*), dependendo da região do Brasil é conhecida como batata baroa, mandioquinha ou batata salsa, possui um sabor mais adocicado contendo antioxidantes como a luteína e zeaxantina em sua composição, traz benefícios para a pele e para a saúde dos olhos, como a manutenção da mácula ocular e a prevenção da catarata (TAEQ, 2017). Fornece em 100 g de alimento cru, 17,8 g de carboidrato; 0,82 g de proteínas; 4,46 g de lipídios e 1,65 g de fibra alimentar (TBCA, 2020). A cenoura amarela é ilustrada na figura 5, a seguir.

Figura 5. Cenoura amarela “Solar *Yellow*”

Fonte: MERCADO LIVRE, (2022)

CONCLUSÕES

Foram identificadas diferentes tipos de cenouras, com composições semelhantes e colorações variadas, como amarela, branca, roxa, vermelha e laranja. Cabe ao consumidor escolher qual cenoura mais lhe agrada para o seu consumo.

REFERÊNCIAS

AGRISTAR. Semente cenoura hibrida de verão Erica F1. C.2022. Disponível em: https://agristar.com.br/superseed/cenoura-de-verao-hibrida/erica-f1/3098 Acesso em: 09/jan./2022

BERNO. N.D. Técnicas de conservação pós-colheita para cenoura roxa recém introduzida no Brasil. Tese apresentada para obtenção do título de Doutora em Ciencias. Área de concentração: Ciência e Tecnologia de Alimentos. Piracicaba - 2018. 105p. Disponível em: chrome- extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11141/tde-27032019-113111/publico/Natalia_Dallocca_Berno.pdf Acesso em: 09/jan./2022

CAUBI. Cenouras coloridas, muito prazer! Casa da Caubi. 19 de janeiro de 2018. Disponível em: http://casadacaubi.com.br/cenouras-coloridas-muito-prazer/ Acesso em: 15/jan./2022

EXOTIC SPEED STORE. Sementes de Cenoura Vermelha - Atomic Red. Blog. 2022. Portugal – PT. Disponível em: https://www.exotic-seeds.store/pt/home/sementes-de-cenoura-vermelha-atomic-red.html Acesso em: 15/jan./2022

FREITAS, A.C. As cores da cenoura (e da vitamina A) segundo o seu genoma. Blog. 11 de Maio de 2016. Disponível em: https://www.publico.pt/2016/05/11/ciencia/noticia/a-cenoura-tem-mais-10-mil-genes-do-que-nos-1731543 Acesso em: 05/jan./2022

INDARAPU, S. Fatos nutricionais da cenoura que você precisa saber: está aqui. Blog. 27 de agosto de 2021. Disponível em: https://vegdietplans.com/carrot-nutrition-facts-carrot-calories-more/ Acesso em: 21/jan./2022.

MERCADO LIVRE. Cenoura Amarela “solar yellow. 40 Sementes De Cenoura Amarela Solar Yellow

Crioula Rara. c.2022. Disponível em: https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-1818815977-40-sementes-de-cenoura-amarela-solar-yellow-crioula-rara-_JM Acesso em: 13/jan./2022

MYFITNESSPAL. Contador de Calorias. Blog. Disponível em: https://www.myfitnesspal.com/pt Acesso em: 16/jan./2022

PIGOLI, D.R., VIEITES, R.L. & DAIUTO, E.R. ALTERAÇÕES NUTRICIONAIS EM CASCA E POLPA DE CENOURA DECORRENTE DE DIFERENTES MÉTODOS DE COZIMENTO. Energia Agricultura, Botucatu, vol. 29, n.2, p.121-127, abril-junho, 2014. Disponível em: https://revistas.fca.unesp.br/index.php/energia/article/view/592/975 Acesso em: 16/jan./2022

SÓ FLOR JARDIM. Cenoura Branca Lunar orgânico: 20 sementes. Disponível em: https://www.soflor.com.br/produto/cenoura-branca-lunar-sementes/ Acesso em: 13/jan./2022

SEMENTE RARA. Cenoura cosmic purple. Disponível em: https://www.sementerara.com.br/cenoura-cosmic-purple-sementes Acesso em: 15/jan./2022

Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA). Universidade de São Paulo (USP). Food Research Center (FoRC). Versão 7.1. São Paulo, 2020. [Acesso em: 18/jan./2022]. Disponível em: http://www.fcf.usp.br/tbca.

TAEQ. Cenoura roxa possui benefícios incríveis! Conheça os mais importantes. Conquiste sua vida. Blog. c.2022. Disponível em: https://www.conquistesuavida.com.br/noticia/cenoura-roxa-possui-beneficios-incriveis-conheca-os-mais-importantes_a11236/1 Acesso: 23/jan./2022

INVÓLUCROS USADOS NA CULINÁRIA

Ornella Moreira Diniz[1]

[1]Pós graduada em Tecnologia de Alimentos, Universidade Estácio de Sá- UNESA, Belo Horizonte – Minas Gerais.

PALAVRAS-CHAVE: Envolver. Folhas. Resistência. Tripas

ÁREA TEMÁTICA: Outros

INTRODUÇÃO

O invólucro é definido como algo que possui a capacidade ou é usado para cobrir e envolver algo, envoltório (FERREIRA, 2010). As tripas dos ovinos são usadas para linguiças e salsichas pequenas e leves, como linguiças toscanas ou mistas. As tripas de suínos são usados para o tamanho mais popular, de linguiças tradicionais e calabresa defumada. As tripas de bovinos são usadas para linguiças de grande porte, como mortadela e salame (CHARCUTARIA.ORG, 2022). Os invólucros de colágeno possuem várias medidas, conforme o recheio no interior. As tripas sintéticas também podem ser produzidas em diferentes tamanhos. Há vantagens e desvantagens no uso das tripas naturais e sintéticas (TECNOCARNE, 2017). As tripas naturais não possuem padronização e precisam de refrigeração para não deteriorarem, enquanto as tripas sintéticas o prazo de utilização indefinido e podem ser feitas no tamanho que o fabricante desejar (CHARCUTARIA.ORG, 2022). As tripas naturais possuem um valor mais elevado para produção e exigem um investimento elevado, aumentando os gastos dos fabricantes; a produção no Brasil é o suficiente para a demanda, não sendo do interesse de grandes indústrias (TECNOCARNE, 2017). Os invólucros vegetais podem ser a tripa desenvolvida a base de vegetais (FSCOMERCIAL, 2017), as folhas como taioba, curucma, caetê, bananeira e etc.. e a palha do milho (BONINO, 2016). O objetivo desse estudo foi identtificar os invólucros naturais de origem animal e vegetal e os invólucros de origem sintética disponiveis para uso.

METODOLOGIA

Foram pesquisados materiais disponíveis na internet, através de blogs especializados, artigos cientificos como os que estão na plataforma Google Acadêmico, revistas desenvolvidos nos últimos 10 anos de publicação. Para pesquisar sobre o tema foram usadas os termos: invólucros e invólucros vegetais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As tripas sintéticas são elaboradas a base de celulose ou plástico e não são comestíveis. São comuns entre os produtores de salsicha, pois são mais baratas, em relação às tripas naturais, podem ser tingidas e estampadas com o logotipo e informações da empresa e não necessitam de refrigeração. São resistentes e possuem forma uniforme (LEE, 2021). As empresas produtoras devem usar os insumos (celulose e plástico) certificado e autorizado pelo Mapa (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) e comercializados dentro das normas estaduais e federais (SIF) (TECNOCARNE, 2017). As desvantagens dos invólucros ou tripas artificiais de colágeno, são que por serem desenvolvidos a partir de PVDC (cloreto de polivinilideno), contêm ftalatos (que permite a maleabilidade do plástico) e pode trazer riscos ao sistema endócrino, especialmente em crianças (CHARCUTARIA.ORG, 2022).

As tripas são obtidas através dos intestinos limpos de animais, como ovinos, suínos e gado. Após higienizadas, são colocadas em banheiras de sal, onde podem ser armazenadas sem prazo de validade definido no refrigerador e são usadas para quase todo tipo de linguiça (LEE, 2021). A vantagem de usar tripas naturais para linguiças defumadas é que a tripa encolhe juntamente com o receheio mantendo a estética mais bonita (CHARCUTARIA.ORG, 2022). As tripas naturais são representadas na figura 1, a seguir.

Figura 1. Tripas naturais: 1 - Tripa de ovino natural e 2 – Tripa suína natural

Fonte: CHARCUTARIA.ORG, 2022

A tripa vegana é invólucro à base de plantas, utilizado em preprarações vegetarianas e veganas. Não contém glúten, sem Organismos Geneticamente Modificados (OGM) e sem alérgenos. É ideal para preprarações frescas e cozidas, resiste a altas temperaturas. Pode ser utilizado em máquinas existentes de recheio, torção e processamento de carne (FSCOMERCIAL, 2017). A figura 2, demosntra a tripa vegetal, que pode ser usada para a substituição da tripa animal e da tripa sintética.

Figura 2. Tripa vegetal a base de plantas

Fonte: FSCOMERCIAL, (2017)

As tripas de colágeno são um tipo de invólucro natural comestível e são feitas de pele bovina. São retirados os pêlos e as peles são laminadas em folhas finas e uniformes (LEE, 2021) São formados tubos, para modelar a massa da linguiça. A vantagem dos invólucros de colágeno é que são comestíveis, podem ser feitos em tubos de tamanhos uniformes específicos e são resistentes. Mantendo as linguiças de grande porte penduradas, para defumar (CHARCUTARIA.ORG, 2022). Na figura 3, estão exemplos de invólucros sinté ticos que são usados para embutir os alimentos.

Figura 3. invólucros sintéticos

Fonte: CHARCUTARIA.ORG, 2022

A palha de milho utilizada por indígenas e difundida por tropeiros e bandeirantes, é versátil por possuir duas versões de invólucro – a palha seca e a verde. Sua aplicação mais usual é na pamonha de milho adoçada ou salgada (BONINO, 2016).

As folhas das uvas são um alimento básico da culinária mediterrânea. Por isso, é orientado consumi-las em preparações diversificadas. Um prato de origem grega chamado dolmas usa essas folhas como invólucro para formar um charutinho de arroz, carne e cebolas (ALVES, 2019).

A folha de bananeira utilizada pelos povos indígenas e pela população africana, familiarizados com ela em seu continente de origem. Possui uma variedade de receitas nas cozinhas interioranas e caiçara. Antes do seu uso tem que ser passada em água fervente ou na boca do fogão para ficar mais maleável e não rasgar (BONINO, 2016).

A folha de capeba, pode substituir o repolho ou a folha de uva no preparo de dolmas, preparo de caarne, arroz e cebola, envovidos, parecidos com um charuto. Como a folha de capeba é rica em óleos essenciais, e bastante aromática deve ser usada com precaução por conta de sua picância (SUSNTENTAREA, 2019).

As folhas de shiso verde, podem ser usadas para envolver os alimentos, na cocção porém, as folhas de shiso vermelho ou roxo também são utilizadas para colorir os alimentos. Os brotos ou plântulas são muito apreciados em saladas e em diversificadas receitas (HORTO DIDÁTICO, 2020).

Folha de Heliconia empregada na culinária indígena para envolver alimentos e auxiliar no cozimento (BONINO, 2016).

A folha de curcuma é empregada para conter os alimentos auxiliando na cocção e transmitindo um aroma incrível a preparação que com ela se embrulhe (FIGUEIREDO, 2017).

Folha de caetê mais fina que a folha da bananeira, é utilizado por muitas tribos indígenas ainda hoje na culinária para cocção de alimentos. Inserida na lista de palmas desde a colonização portuguesa, é mais apreciada nos interiores dos estados (BONINO, 2016).

A folha de taioba além de ser um alimento saboroso, serve para invólucro para peixes para assamento ou grelhado (BONINO, 2016).

CONCLUSÕES

Os invólucros tem bastante influência no resultado final dos alimentos após o processo de cocção tanto no sabor quanto no visual. É importante que fatores sejam levados em conta no momento da escolha do invólucro, como resistência térmica e durabilidade.

REFERÊNCIAS

ALVES, M. Folha de uva é utilizada na culinária e tem grande valor no agronegócio. Blog Agro 2.0. 10/10/2019. D|isponível em: https://agro20.com.br/folha-uva/ Acesso em: 03/março/2022

BONINO, R. Folhas de embalar comida. Blog Sacola Brasileira. 12/jan./2016. Disponível em: http://sacolabrasileira.com.br/2016/01/12/folhas-de-embalar-comida/ Acesso em: 04/março/2022

HORTO DIDÁTICO. Perila ou Shiso. Horto Didático de Plantas Medicinais de HU/CCS. Disponivel em: https://hortodidatico.ufsc.br/perila-ou-shiso/ Acesso em: 03/março/2022

CHARCUTARIA.ORG. Tipos de tripas ou invólucros naturais e artificiais. Blog. 01/03/2017. Disponível em: https://charcutaria.org/diversos/tipos-de-tripas-ou-involucros-naturais-e-artificiais/ Acesso em: 09/março/2022

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. Novo Aurélio Século XXI: o dicionário da língua portuguesa.

FIGUEIREDO. N. Tudo sobre a Cúrcuma Comestível! Blog Nô Figueiredo. 24/agos./2017. Disponível em: https://nofigueiredo.com.br/tudo-sobre-a-curcuma-comestivel/ Acesso em: 03/março/2022

FSCOMERCIAL. Tripa vegana Calibre 24. Disponível em: https://fscomercial.com.br/produto/tripa-vegana-calibre-24/ Acesso em: 18/março/2022.

LEE, E. Tipos de peles sintéticas e naturais de embutidos. E How Brasil. 20/ nov./ 2021. Disponível em: https://www.ehow.com.br/tipos-peles-sinteticas-naturais-embutidos-sobre_59775/ Acesso em: 08/março/2022

TECNOCARNE. FOOD CONNECTION. Aprenda a escolher o invólucro certo para linguiças e embutidos. Blog. 22/março/ 2017. Disponível em: https://www.foodconnection.com.br/tecnologia/aprenda-escolher-o-involucro-certo-para-lingui-e-embutidos Acesso em: 11/março/2022

SUSTENTAREA. PANC: Capeba. Blog. 30 de abril de 2019. Disponível em: https://www.fsp.usp.br/sustentarea/2019/04/30/panc-capeba/#:~:text=%C3%BAmidos%20e%20f%C3%A9rteis.-,Nas%20prepara%C3%A7%C3%B5es%20culin%C3%A1rias%2C%20pode%2Dse%20ferver%20as%20folhas%201%2D,conta%20de%20sua%20%22pic%C3%A2ncia%22. Acesso em: 11/março/2022

DIVERSIDADE DE CEBOLAS DISPONIBILIZADAS PARA COMERCIALIZAÇÃO

Ornella Moreira Diniz[1]

[1]Pós graduada em Tecnologia de Alimentos, Universidade Estácio de Sá- UNESA, Belo Horizonte – Minas Gerais.

PALAVRAS-CHAVE: Acidez. Hortaliça. Pétalas.

ÁREA TEMÁTICA: Outros

INTRODUÇÃO

A cebola (*Allium cepa*) é um dos vegetais mais consumidos no mundo, sendo cultivada a milhares de anos e usada principalmente como condimento para realçar o gosto de outros alimentos (BECKER, *et al*., 2021). Pode ser consumida de diversas texturas como crua, em pó, frita, desidratada, cozida, assada, em conservas e caramelizadas (BECKER, *et al*., 2021). A cebola (*Allium cepa L*.) está entre os alimentos de maior consumo no mundo. As cebolas possuem elementos antioxidantes, sendo um alimento funcional, contendo compostos bioativos, como as antocianinas e a quercetina em sua composição (CALADO, *et al.,* 2018). A cebola contém compostos nutracêuticos que, vão além das funções nutricionais essenciais, auxiliam na redução do risco de doenças e na manutenção da saúde (GONÇALVES, JUNIOR & NETO, 2016). O objetivo desse estudo foi identificar quais as variedades de cebolas estavam disponíveis para consumo.

METODOLOGIA

Estudo transversal, amostra de conveniência, onde foram visitados 3 supermercados e 2 hortifrutis, na cidade de Belo Horizonte, no estado de Minas Gerais, no período de janeiro a fevereiro de 2022. Para realizar a parte escrita do trabalho, foram pesquisados materiais disponibilizados na internet e buscas em plataformas cientificas, como Google Acadêmico e em revistas de agronomia disponibilizadas de forma virtual.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados nos estabelecimentos visitados, cebola branca, cebola roxa, cebola pérola, cebola amarela e a chalota.

A coloração da cebola branca (*Allium cepa L.),* possui um caráter complexo, causado por cinco genes que interagem de diferenciadas formas. A intensidade das cores gera uma variedade de coloração dos bulbos de cebola (ALVES, 2017). A cebola branca é a que possui maior sabor potente

e picante, é usada em diversas preparações como molhos, consomes, sopas etc... (CALADO, *et al.,* 2018). A cebola branca fornece em 100g de alimentos, carboiratos 7,16g, proteina 1,76g, lipídios 0,13g e fibras 2,04g. (TBCA, 2020). A seguir a cebola branca, ilustrada pela figura 2.

Figura 2. cebola branca com casca.

Fonte: ALVES, (2017)

As cebolas pérolas (*Allium cepa L.)*, são pequenas e podem ser comercializadas soltas ou em sacos de rede. As cebolas pérolas de coloração branca são mais consumidas, embora as opções de pele dourada e vermelha também sejam encontradas. É consumida em refogados ou como aperitivo, por ser muito utilizada para conserva (TAEQ, 2017). A cebola pérola ja processada, retirada sua casca e em conserva, é ilustrada pela figura 3, a seguir.

Figura 3. Cebola pérola em conserva.

Fonte: DEPOSITOPHOTOS, 2020

A cebola roxa (*Allium cepa L.)* é mais usada em preparações cruas, no guacamole, em conserva, na salada e no sanduíche. A cebola roxa possui teores de sólidos solúveis, flavonoides e antocianinas maiores que a cebola branca. As duas possuem atividade enzimática, sem que ocorram diferenças significativas (CALADO, *et al.,* 2018). A cebola roxa *in natura*, é ilustrada pela figura 4, abaixo.

Figura 4. cebola roxa *in natura*

Fonte: CALADO, et al., (2018)

A cebola amarela (*Allium cepa L*), conhecida também como cebola pera, é a mais usada no Brasil. Possui acidez acentuada sendo consumida comumente refogada, assada ou frita. Ela também pode ser usada com fins medicinais, aliviando os sintomas da dor de cabeça e auxiliando no controle do açúcar no sangue (TAEQ, 2017). A cebola amarela *in natura*, é ilustrada pela figura 5, a seguir.

Figura 5. cebola amarela *in natura*

Fonte: GONÇALVES, JUNIOR & NETO, (2016)

A chalota ou échalotes é uma hortaliça muito consumida na França. Apesar da semelhança com a cebola o seu sabor é semelhante ao alho, mas de maneira mais suave e até adocicado. No Brasil, a região Nordeste é o maior produtor dessa hortaliça (VIEIRA, 2020). A chalota é usada como tempero, em preparações como saladas, decorando ou como ingrediente (VIEIRA, 2020). A chalota *in natura*, é ilustrada pela figura 6, abaixo.

Figura 6. chalota *in natura*

Fonte:VIEIRA, (2020).

Embora não seja considerada uma boa fonte nutritiva devido a seus baixos teores de proteínas e carboidratos, a cebola é rica em vitaminas do complexo B, principalmente B1 (tiamina) e B2 (riboflavina), e mediana em vitamina C (CALADO, *et al.,* 2018).

CONCLUSÕES

Existem diversificadas opções de cebolas, no mercado para consumo. No processo culinário algumas cebolas são mais ácidas, outras são mais adocicadas, não havendo diferenças nutricionais discrepantes de carboidratos e fibras, entre elas, porém a cebola roxa possui teores de sólidos solúveis, flavonoides e antocianinas maiores que a cebola branca, cabendo ao consumidor escolher qual cebola lhe agrada mais o paladar.

REFERÊNCIAS

ALVES, D.P. Mercado e manejo da cebola branca. CAMPO E NEGOCIOS ON LINE. 5 de janeiro de 2017. Disponível em: https://revistacampoenegocios.com.br/mercado-e-manejo-da-cebola-branca/ Acesso em: 10/março/2022

BECKER. C. et al., CULTIVO DE CEBOLA EM SISTEMAS DIVERSIFICADOS DE PRODUÇÃO DE HORTALIÇAS EM TRANSIÇÃO AGROECOLÓGICA. 02/02/2021. 75-97 p. Editora Cientifica Digital. DOI: 10.37885/201202428 Disponível em: chrome extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https: //downloads. editoracientifica.org/articles/201202428.pdf Acesso em: 15/março/2022

CALADO, J.A et al . Atividade de polifenoloxidase em cebola amarela e roxa. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável V.13, Nº 1, p. 27-32, 2018 Pombal, PB, Grupo Verde de Agroecologia e Abelhas http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS DOI: http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v13i1.4876. Disponivel em file:///C:/Users/ornella/Downloads/Dialnet-AtividadeDePolifenoloxidaseEmCebolaAmarelaERoxa-7083486%20(2).pdf Acesso em: 15/março/2022

DEPOSITOPHOTOS. Disponível em: https://br.depositphotos.com/15443309/stock-photo-ornamental-variety-pickled-pearl-onions.html Acesso em: 25/março/2022

GONÇALVES, P.A.S; JUNIOR, O.G.M; NETO, J.V. O valor nutracêutico da cebola. Agropecu. Catarin., Florianópolis, v.29, n.1, p.41-44, jan./abr. 2016. Disponível em: file:///C:/Users/ornella/Downloads/89-Texto%20do%20artigo-361-1-10-20160826%20(1).pdf Acesso em: 25/março/2022

TAEQ. Cebola pera, pérola ou roxa: conheça diferentes tipos dessa hortaliça. Disponível em: https://www.conquistesuavida.com.br/noticia/cebola-pera-perola-ou-roxa-conheca-diferentes-tipos-dessa-hortalica_a8264/1 Acesso em: 28/março/2022

Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA). Universidade de São Paulo (USP). Food Research Center (FoRC). Versão 7.1. São Paulo, 2020. [Acesso em: 20/março/2022]. Disponível em: http://www.fcf.usp.br/tbca.

VIEIRA, L.C. Chalota, planta bulbosa, é espécie de cebola incomum para brasileiros.Agro 2.0. Blog. 10/08/2020 Disponível em: https://agro20.com.br/chalota/ Acesso em: 15/março/2022

DIFERENTES ESPÉCIES DE COGUMELOS E SEUS TEORES DE PROTEÍNAS

Ornella Moreira Diniz[1]

[1]Pós graduada em Tecnologia de Alimentos, Universidade Estácio de Sá- UNESA, Belo Horizonte – Minas Gerais.

PALAVRAS-CHAVE: Comestíveis. Fungos. Portobello. Substituição.

ÁREA TEMÁTICA: Outros

INTRODUÇÃO

A denominação biológica dos cogumelos que são fungos estão no domínio: Eukarya, reino: Fungi e filo: Basidiomycota. Na europa, os cogumelos (basidiomas) alimentares são cultivados desde o século XVII e no Brasil os mais populares são o o shimeji (Pleurotus sp.), champignon (Agaricus bisporus) e o shiitake (Lentinulus edodes) (SILVA, 2022).

Os cogumelos são alimentos de alto valor biológico, com reduzidos níveis energéticos e quantidades satisfatórias de minerais, aminoácidos essenciais, vitaminas e fibras, acumulam uma diversidade de metabólitos secundários, como os compostos fenólicos, polipeptídeos, terpenos e esteroides envolvidos em seus efeitos medicinais (STEFANELLO, 2016). Os cogumelos na alimentação podem fornecer benefícios desejáveis para a manutenção da saúde, para além da nutrição básica (STEFANELLO, 2016). O cogumelo Portobello, por ter a consistência semelhante com a carne é muito utilizado na substituição da mesma, em preparações vegetarianas e veganas (COZINHA TÉCNICA, 2022). Os cogumelos podem ser alucinógenos, comestíveis e venenosos; trataremos nesse estudo somente os cogumelos comestíveis. O objetivo desse trabalho foi identificar os cogumelos usados para alimentação disponíveis para cosnnumo e seus teores de proteínas.

METODOLOGIA

Para o desenvolvimento teórico da pesquisa, foram utilizados materiais disponibilizados na internet, através de blogs especializados, sites que tratassem o tema com referências e artigos publicados na plataforma Scielo na última decada. Para busca dos materiais foram utilizados os termos “cogumelo” “informação nutricional cogumelo”, “variedade cogumelos” e “cogumelos comestíveis”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas 12 espécies de cogumelos para o cosnumo humano. O cogumelo Enoki (*Flammulina velutipes*), Eryngui (*Pleurotus eryngii*), Maitake (*Grifola Frondosa*), Pleurotus Salmão

(Pleurotus ostreatus), Porcini (*Boletus edulis*), trufas brancas e negras, Morchella esculenta e Cantarelo (*Cantharellus cibarius*). Os cogumelos mais consumidos no Brasil, são Cogumelo-de-paris ou Champignon

(*Agaricus bisporus),* Shimeji (*Hypsizygus tesselatus*), Shiitake (*Lentinula edodes*) e o Portobello (*Agaricus bisporus*).

O cogumelo-de-paris ou Champignon (*Agaricus bisporus)* é o mais conhecido e consumido no país. Usualmente consumido em conserva, mas muito saboroso fresco. Há elaborações que são impensáveis sem

ele, como o strogonoff e o beouf bourguignon, além de ser ingrediente em pizzas, antepastos e salgados (ZANIN, 2021).

O Enoki (*Flammulina velutipes*) são cogumelos selvagens, tem pouca disponibilidade e os preços são altos. Antes de consumir o Enoki, é necessario cortar a base dos cogumelos e colocá-los em imersão em água para higieniza-los (ZANIN, 2021). Devem ser cozidos rapidamente para que não fiquem com textura"borrachuda" pode ser ingerido cru ou cozido; usado em sopas, cozidos ou salteados, marinados no shoyu e mirin servidos com massas, sopas e ao arroz. São usualmente adicionados ao soba e ao ramen/lamen (COZINHA TÉCNICA, 2022).

O Eryngui (*Pleurotus eryngii*) possui caule grosso e carnudo e um chapéu pequeno de coloração marrom. Possui pouco sabor cru mas, depois de cozido, desenvolve um rico sabor umami e uma textura similar à da carne. O seu talo não é duro e fibroso, podem ser preparados com manteiga, empanados e grelhados (SONOMA,2020).

O Portobello (*Agaricus bisporus*) possui coloração escura e tamanho maior se comparado a outros cogumelos. O gosto também é suave, mas sua textura é um pouco mais rigida, chegando a ser fibrosa, parecida com uma carne (COZINHA TÉCNICA, 2022). Os pratos mais populares são assados ou grelhados, o seu preparo não leva mais do que 10 minutos. Fica uma delícia com óleo e vinagre mais o toque de ervas e alho (ZANIN, 2021).

O Maitake de origem japonesa, possui uma estrutura em formato de cone com folhas sobrepostas. Tem um gosto delicado e quase floral. Pode ser servido em formato de lâmina ou como um pequeno leque (SONOMA, 2020).

O Pleurotus Salmão (Pleurotus ostreatus) é uma variedade de fungo alimeticio rica em fibras conhecido também como cogumelo-salmão ou hiratake-salmão por sua coloração. Pode ser uma boa alternativa ao shimeji, devido ao sabor parecido. (SONOMA, 2020).

O cogumelo Porcini (*Boletus edulis*) são geralmente caros, por ser de dificil cultivo. A opção desidratada é encontrada mais facilmente com valores acessíveis. Pode ser ingerido cru ou cozido – salteado, gratinado, grelhado, frito ou ensopado. São perfeitos como acompanhamento, no risoto e em massas (COZINHA TÉCNICA, 2022 COZINHA TÉCNICA, 2022).

O Shimeji (*Hypsizygus tesselatus*) possui um pequeno chapéu redondo e hastes longas, que fazem junção a uma base interconectada. Exitem variados tipos de cogumelos shimeji, sendo os mais

comuns o shimeji branco e o shimeji marrom (SONOMA,2020).

O Shiitake (*Lentinula edodes*) na gastronomia japonesa, é servido no missoshiro (sopa de missô), usado no preparo do caldo dashi (vegetariano), é utilizado em variadas preparações assadas ou no vapor. É comercializado fresco ou seco. Sua higiene é rapida sendo possível com uma toalha umedecida de papel (COZINHA TÉCNICA, 2022).

As trufas de coloração branca e preta são fungos que crescem debaixo da terra e que são difíceis de serem localizadas sendo o ofício de caçadores especializados que atuam com a ajuda de cães farejadores. Até o momento não foi encontrada uma maneira de planta-las (SIMONETTI E WEBER, 2021). As trufas negras de Perigórd e as trufas brancas de Alba, são uma iguaria e muito requisitas na gastronomia (SONOMA, 2020). A trufa branca combina com massas risotos e ovo frito e as trufas pretas combinam com carnes e ovos mexidos com manteiga (COZINHA TÉCNICA, 2022).

O Morchella esculenta é um cogumelo que possui um formato cônico, mas a estrutura lembra favos de uma colmeia. O gosto dessa variedade é bem marcante e característico (ZANIN, 2021).

O Cantarelo (*Cantharellus cibarius*) é o mais comum dos cogumelos selvagens. Possui um caracteristico aroma de damasco ou pêssego e um gosto terroso e delicado, levemente apimentado, semelhante ao sabor de pimenta-do-reino, porém a sua textura é suculenta (COZINHA TÉCNICA, 2022).

Figura 1. Ilustrações dos cogumelos disponiveis para consumo 1- Cogumelo-de-paris ou Champignon; 2- Enoki; 3- Eryngui; 4- Maitake; 5- Pleurotus Salmão; 6- Porcini; 7- Portobello; 8 - Shiitake; 9- Shimeji; 10 - Trufa branca e preta; 11- Morchela e 12 - Cantarelo.

Fonte: SONOMA, (2020); SIMONETTI & WEBER, (2021); LUSA, (2019); SILVA, (2022)

A composição de nutrientes dos cogumelos variam conforme a espécie, a seguir a tabela 1, com os nutrientes dos cogumelos.

Tabela 1. Composição nutricional macronutrientes dos cogumelos em 100g de alimento.

ALIMENTO	Carboidrato	Proteína	Lipídios
Cogumelo-de-paris ou Champignon	4 g	3 g	0,4 g
Enoki	9g	3g	0g
Eryngui	3g	1g	0g
Maitake	5g	1g	0g
Pleurotus Salmão	6,4 g	2,9 g	0,2 g
Porcini	3g	3g	0g
Portobello	4g	3g	0g
Shiitake	14,4 g	1,6 g	0,2 g
Shimeji	3,88 g	4 g	0,5 g
Trufa	13 g	1g	6g

Fonte: MYFITNESSPAL, 2022

CONCLUSÕES

Foram identificadas os 12 tipos de cogumelos para o consumo humano, de variados preços, cores, texturas e composições. O teor de proteínas, variou entre 1g para os cogumelos **Eryngui,** Maitake e trufas; e 4g para o Shimeji. É interessante que o consumo de cogumelos seja variado para que sejam absorvidos diferentes quantidades de nutrientes e a alimentação seja diversificada.

REFERÊNCIAS

LUSA. Investigação revela potencial antibacteriano dos cogumelos shiitake. 09/ nov./2019. Disponível em: https://www.publico.pt/2019/11/09/ciencia/noticia/investigacao-utad-revela-potencial-antibacteriano-cogumelos-shiitake-1893108 Acesso em: 07/ março/2022.

MYFITNESSPAL. Cogumelos. **Enoki**, **Eryngui,** Maitake, Portobello, Shiitake, Shimeji. Disponivel em: https://www.myfitnesspal.com/pt Acesso em: 09/abril/2022

SILVA, P. Cogumelo. Infoescola, Navegando e Aprendendo. Disponível: https://www.terra.com.br/culinaria/infograficos/21-coisas-para-comer-antes-de-morrer/21-coisas-para-comer-01.htm Acesso em: 03/abril/2022

SIMONETTI, G. e WEBER, M. Temprada de trufas brancas, as mais raras do mundo, começa em São Paulo. 29/10/2021. Disponível em: https://www.terra.com.br/culinaria/infograficos/21-coisas-para-comer-antes-de-morrer/21-coisas-para-comer-01.htm Acesso em: 04/abril/2022

SONOMA. Mundo Gourmet. COGUMELOS: GUIA DOS 10 FUNGOS MAIS USADOS NA GASTRONOMIA 2020. Disponível em: https://blog.sonoma.com.br/cogumelos-guia-dos-10-fungos-mais-usados-na-gastronomia/ Acesso em: 03/abril/2022

ZANIN, T. Cogumelo: tipos e 9 principais benefícios para a saúde. Out.2021. Disponível em: https://www.tuasaude.com/beneficios-dos-cogumelos/ Acesso em: 04/abril/2022

ESPECIARIAS DISPONÍVEIS PARA CONSUMO EM BELO HORIZONTE- MG

Ornella Moreira Diniz[1]

[1]Pós graduada em Tecnologia de Alimentos, Universidade Estácio de Sá - UNESA, Belo Horizonte – Minas Gerais.

PALAVRAS CHAVES: Condimento.Tempero. Sabor

ÁREA TEMÁTICA: Outro

INTRODUÇÃO

Os portugueses encontraram uma rota alternativa para chegar ao oriente, no século XVI, através da navegação. Passaram a adquirir as especiarias diretamente da fonte e tiraram o domínio dos italianos. As caravelas portuguesas retornavam à Europa carregadas de especiarias, que eram revendidas com alta lucratividade. Portugal tornou-se uma potência econômica da época (RAMOS, 2022).

O termo especiaria é delimitado como produto seco da planta que é acrescentado ao alimento para realçar o sabor. São adicionadas aos alimentos de variadas maneiras, como inteiras, fresca, seca, como extrato isolado e/ou óleos essenciais (DEL RÉ & JORGE, 2012), e as ervas são especiarias derivadas de folhas, mesmo considerando que algumas espécies de plantas poderiam constar nas duas categorias. Ambas conferem sabor, aroma, cor e nutrientes aos alimentos (SUSTENTAREA, 2017). As especiarias são usadas em molhos, catchups, embutidos e salames, além de serem utilizadas como ingredientes em produtos curtidos e em conservas (ADITIVIOSEINGREDIENTES, 2022). Algumas especiarias favorecem o processo digestório, pois alguns extratos vegetais estimulam a salivação, a produção dos sucos gástrico e pancreático, a secreção enzimática e melhora a digestibilidade dos nutrientes (MAIA, LIMA & MORAIS, 2020). O objetivo desse estudo foi identificar especiarias disponíveis para o consumo, encontradas na cidade de Belo Horizonte – Minas Gerais, pesquisadas na região centro – oeste.

METODOLOGIA

Foram visitados dois supermercados, na cidade de Belo Horizonte- Minas Gerais. As especiarias escolhidas para serem tratados nesse trabalho, estavam disponibilizadas na prateleira dos supermercados visitados. Para a parte teórica, foram escolhidos trabalhos que retratassem as especiarias encontradas, nas bases da plataforma Scieloe Google Acadêmico, livros na versão on line e artigos disponibilizados em revistas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cúrcuma (cúrcuma longa) é conhecida também como açafrão-da terra (que é derivado dos estigmas de flores da planta crocus sativus), da mesma família do gengibre, porém não possui o picância característica do gengibre. Possui coloração amarela dourada, sendo um rizoma subterrâneo (FOLLY, et al., 2020).

O anis estrelado (Illicium verum) é considerado uma especiaria, de origem chinesa. Possui caracteristicas antissépticas, calmantes, digestórias, anti-inflamatórias e diuréticas. Na gastronomia é usada em óleos essenciais, aromatizando sobremesas e bebidas alcoólicas. (DESTRO, 2019).

A alcaçuz (*Glycyrrhiza glabra* L.), conhecida por alcaçuz ou raiz doce, pertence à família Fabaceae, é uma planta medicinal usada como medicamento, como condimento para modificar o sabor desagradável de outros fármacos (BELATO, et al., 2013). É usado como adoçante e aromatizante em alimentos, doces, dentifrícios e bebidas. Em países como Índia e China, suas raízes e rizomas são empregados com fins terapêuticos (BELATO, et al., 2013).

A Alcaravia (*Carum carvi* L.) é uma planta medicinal mais importantes cultivadas na Polônia. O óleo essencial tem atividade média antimicrobiana embora ele iniba o crescimento de várias bactérias e fungos (SEIDLER-ŁOZYKOWSKA, 2013). Os frutos são pequenos de coloração castanha e nervuras claras, semelhantes com os da erva-doce e cheiro similar ao dos cominhos. As partes comestíveis são as folhas, o fruto (sementes secas com óleo essencial) e raiz. As plantas secam durante o tempo frio, florescem na primavera (RAU, 2022).

A Amburana (*Amburana Cearensis*) Os frutos dessa planta são em vagens de coloração escura, contendo uma semente de cor preta e rugosa. Na indústria é utilizada em óleos essenciais, a casa e sementes são empregadas na produção de doces, biscoitos, cigarros e tabacos; materiais de higiene sabão, sabonete e fixadores de perfumes, fornece pólen e néctar, pode ser usada como forragem sendo usado para alimentação dos caprinos (PAREYN, et al., 2018).

O cardamomo (*Cardamom, Elettaria cardamomum Maton*) é usado para nomear diversificadas espécies em três gêneros da família das zingiberáceas: Elettaria, Amomum e Aframomum (ADITIVIOSEINGREDIENTES, 2022).

O cominho (*Cumin, Cuminum cyminum*) é a fruta madura e seca, de coloração é marrom-esverdeada, de uma erva da família da salsa. São grãos, usados como especiaria desde a antiguidade na culinária, utilizado geralmente moído. O cominho é muito utilizado em pratos latino americanos. A culinária indiana também utiliza uma quantidade grande desse condimento (é ingrediente indispensável dos curries). É um componente essencial de comidas mexicanas, junto com a pimenta-malagueta e o orégano (ADITIVIOSEINGREDIENTES, 2022).

A amêndoa de cumaru (*Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd.), considerada a baunilha Brasileira é usada em indústrias de medicamentos de origem vegetal, de cosméticos, de bebidas e de alimentos (RÊGO, 2017).

O feno grego (*Trigonella foenum graecum*) é uma especiaria usada há milhares de anos possui flores brancas que crescem numa casca que abriga as sementes As folhas verdes e sementes são

amplamente usadas nos países orientais na culinária como tempero por seus benefícios nutricionais e medicinais (VIEIRA, 2019).

O Macis ou flor de Macis, é um anel de coloração avermelhada que reveste a semente da noz moscada, tanto o Macis quanto a noz moscada são usados como especiarias (DUARTE, 2014). O Macis possui uma composição elevada de ácidos não saturados, aproximadamente 60% dos óleos fixos, níveis maiores de óleos voláteis: 15% a 25%, os valores de umidade não devem ultrapassar 8%. O teor em cinzas e cinzas insolúveis em ácido deve ser inferior que 2% e 3% e 0,5% (ADITIVIOSEINGREDIENTES, 2022).

A noz moscada (*Myristica Fragans* Houtt) é erroneamente chamada de noz. É derivada da planta moscadeira, sua semente é usada na indústria de perfumaria, tabacaria, na indústria de fármacos e de carnes. É complementar a canela e é encontrada frequentemente em combinação com esse tempero (DUARTE, 2014).

A Páprica (*Capsi cum annuum e Capsicum frutescens*), é um condimento em pó vermelho, elaborado a partir de pimentões e pimentas maduras e secas, vem normalmente da Espanha, Marrocos e Hungria. Tem uma cor vermelha luminosa e um sabor extremamente moderado, é usada sempre que a cor vermelho e laranja é desejada, como em carnes processadas, produtos para lanche, salgadinhos, molhos de salada e entradas (ADITIVIOSEINGREDIENTES, 2022).

CONCLUSÕES

Existem uma infinidade de especiarias que devem ser usados na alimentação para temperar os alimentos substituindo os temperos industrializados que devem ser evitados. Há uma gama de produtos com diferentes finalidades que agregam sabor, aroma e cores aos pratos.

REFERÊNCIAS

ADITIVOSEINGREDIENTES. CONDIMENTOS E ESPECIARIAS INGREDIENTES QUE ENRIQUECEM OS ALIMENTOS. Disponível em: https://aditivosingredientes.com/upload_arquivos/201603/20160301167990014591898 94.pdf Acesso em: 16/março/2022

BELATO, K.K. et al., Extrato de alcaçuz (Glycyrrhiza glabra L.): ação antimicrobiana sobre biofilme de Staphylococcus aureus em resina. XVII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica, XIII Encontro Latino Americano de Pós Graduação e III Encontro de Iniciação à Docência – Universidade do Vale do Paraíba acrílica Disponível em: http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2013/anais/arquivos/0660_0316_02.pdf Acesso em: 15/março/2022

DESTRO, B.G.I. EXTRAÇÃO DE ÓLEO ESSENCIAL DE ANIS-ESTRELADO (Illicium verum) E IMOBILIZAÇÃO EM MICROCÁPSULA PARA LIBERAÇÃO GUIADA. Curitiba, 2019. Disponível em: https://www.prppg.ufpr.br/siga/visitante/trabalhoConclusaoWS?idpessoal=3157&idprograma=40001016019P6&anobase=2019&idtc=1316 Acesso: 20/abr./2022

DEL RÉ, P.V.; JORGE, N. Especiarias como antioxidantes naturais: aplicações em alimentos e implicação na saúde. Rev. Bras. Pl. Med., Botucatu, v.14, n.2, p.389-399, 2012. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.scielo.br/j/rbpm/a/pDztw6sV5YYJCDSKPJJjFTP/?lang=pt&format=pdf Acesso em : 10/març./2022

DUARTE, R.C.Estudo dos compostos bioativos em especiarias (Syzygium aromaticum L, Cinnamomum zeylanicum Blume e Myristica fragans Houtt) processadas por irradiação. IPEN. Autarquia associada a Universidade de São Paulo. Tese apresentada como parte dos requisitos para obtenção do grau de Doutor em Ciências na Área de Tecnologia Nuclear - Aplicações. 145p. São Paulo/ SP- 2014. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/85/85131/tde-12022015-142658/publico/2014DuarteEstudo.pdf Acesso em: 18/março/2022.

FOLLY, G.A.F. et al., TEMPEROS, ERVAS E ESPECIARIAS. Nutrição e Culinária. C URSO D E NU TRIÇ ÃO - UNIPAC BARB A CENA E S T Á G IO EM NU TRIÇÃO SOCI A L - 2 0 2 0 /02 Disponível em: https://www.unipac.br/lafaiete/wp-content/uploads/sites/2/2020/11/Temperos-Ervas-e-Especiarias-1.pdf Acesso: 24/abr./2022.

MAIA, E.S.L., LIMA, E.P. DE, MORAIS, M.G.C. Os beneficios das especiarias, uma alternativa para estimular o paladar em idosos. VII CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENVELHECIMENTO HUMANO. Centro de Convenções Raimundo Asfora Campina Grande/ PB. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://editorarealize.com.br/editora/anais/cieh/2020/TRABALHO_EV136_MD1_SA13_ID446_30102020225125.pdf Acesso em: 05/març./2022.

PAREYN, F.G.C. et al., Amburana Cearensis. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/189885/1/Livro-Nordeste-732-739-2018.pdf Acesso em: 11/abr./2022.

RAMOS, J.E.M. Especiarias na História. Sua Pesquisa.com. Textos didáticos para pesquisas escolares! 14/03/2022. Disponível em: https://www.suapesquisa.com/o_que_e/especiarias.htm Acesso em: 23/març./2022.

RAU. P. ALCARAVIA: USADA NA MEDICINA E NA CULINÁRIA DESDE A ANTIGUIDADE Revista Jardins. 2022. Disponível em: https://revistajardins.pt/alcaravia-usada-na-medicina-e-na-culinaria-desde-a-antiguidade/ Acesso em: 11/abr./2022.

RÊGO, L.J.S. et al., Caracterização do consumo de amêndoa de cumaru na Amazônia Oriental. Biota Amazonica. Open Journal System. Universidade Federal do Amapá. Disponível em: https://periodicos.unifap.br/index.php/biota/article/view/2716 Acesso em: 18/ març./2022.

SUSTENTAREA. Temperos, ervas e especiarias. 12 de setembro de 2017. Disponível em: http://www.fsp.usp.br/sustentarea/ 2017/09/12/ervas -e-especiarias/ Acesso em: 07/ març./2022.

Seidler-Łożykowska, K. et al. A atividade microbiológica do óleo essencial de alcaravia (Carum carvi L.) de várias origens. Acta Scientiarum. Agronomy [online]. 2013, v. 35, n. 4 [Acessado 4/ abr/2022], pp. 495-500. Disponível em: https://doi.org/10.4025/actasciagron.v35i4.16900. Epub 31 Out 2013.

ISSN 1807-8621. https://doi.org/10.4025/actasciagron.v35i4.16900. Acesso em: 05/março/2022.

VIEIRA, N..S.SEMENTE DE FENO GREGO (Trigonella foenum graecum) NA ALIMENTAÇÃO DE TILÁPIA DO NILO: AVALIAÇÃO IN VIVO DA CAPACIDADE IMUNOESTIMULANTE E PROMOTORA DE CRESCIMENTO E ATIVIDADE ANTIOXIDANTE NO FILÉ. Dois Vizinhos, 2019.Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/11396/1/DV_COZOO_2019_1_12.pdf Acesso em: 08/abril/2022.

FRUTAS TÍPICAS DO NORTE E NORDESTE E A COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL

Ornella Moreira Diniz[1]

[1]Pós graduada em Tecnologia de Alimentos, Universidade Estácio de Sá - UNESA, Belo Horizonte – Minas Gerais.

PALAVRAS-CHAVE: Amazonas; Exóticas; Frutas Cítricas

ÁREA TEMÁTICA: Outros

INTRODUÇÃO

As regiões Norte e Nordeste do país, possuem inúmeras frutas, apreciadas por todos. Algumas espécies são de diversas regiões ou até provenientes de outros países e se adequaram bem ao clima local (STUMPF, 2019). O termo fruta refere-se a um fruto ou pseudofruto que possui sabor doce, cheiro característico e, geralmente, é rico em líquido. As frutas são importantes na nossa dieta, sendo rico em fibras, vitaminas e sais minerais (MUNDOEDUCAÇÃO, 2022). O seu consumo pode ser variado, sendo *in natura* ou usadas na fabricação de doces, geleias, recheios e sucos, porém a manipulação da fruta provoca perda de nutrientes durante o processamento (MUNDOEDUCAÇÃO, 2022).

As fibras possuem efeitos positivos e estão relacionados, em partes, ao fato de que uma parte da fermentação de seus componentes acontece no intestino grosso, o que causa impacto sobre o ritmo do trânsito intestinal, sobre o pH do cólon e sobre a produção de subprodutos com importante função fisiológica (BERNAUD & RODRIGUES, 2013). Pessoas com alto consumo de fibras apresentam risco menor para o aparecimento de doença coronariana, hipertensão, obesidade, resistencia a insulina e câncer de cólon. (MAGNONI, 2019). A ingestão de fibras em quantidades adequadas diminuem os níveis séricos de colesterol, normaliza a glicemia em pacientes com diabetes, reduzem o peso corporal e os níveis séricos de proteína C reativa ultrassensível (BERNAUD & RODRIGUES, 2013). A ingestão de fibras acima do que a atualmente recomendada (14 g/1.000 kcal) poderão trazer maior benefício à saúde, incluindo a redução de processos inflamatórios de baixo grau (BERNAUD & RODRIGUES, 2013).

Os carboidratos, são os compostos biológicos predominantes na natureza participam da sinalização entre células e da comunicação molecular, ações biológicas indispensáveis para a vida. A nomenclatura carboidrato é devido a estrutura básica da glicose CH2O, que apresenta a proporção de um átomo de carbono para uma molécula de água (hidrato de carbono) (FONTAN & AMADIO, 2015). Para uma dieta rica em fibras, é importante a ingestão de boas quantidades de frutas e verduras, grãos integrais e farelos (MAGNONI, 2019).

A vitamina C ou ácido ascórbico (AA) é um elemento importante para o ser humano e, por não ser produzido pelo organismo, a sua ingestão será por meio dos alimentos. As funções do AA no corpo são inúmeras, tais como: cofator para enzimas, síntese de hormônios e ação antioxidante. (SANTOS, et al., 2019). O objetivo desse estudo foi identificar os frutos consumidos na região Norte e Nordeste e a sua composição em relação ao teor de carboidratos, fibras e vitamina C.

METODOLOGIA

Foram utilizados referências que fizessem a tratativa do tema, publicados nos últimos 05 anos. Disponíveis em revistas virtuais, periódicos, blogs e plataforma de divulgação científica como o site Scielo. Os termos para a busca dos materiais, foram: "frutas", "frutas tropicais", "frutas Norte" e "frutas Nordeste".

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas 28 espécies de frutas comumente consumidas no estado do norte e Nordeste, as frutas que serão comentadas, são: Jambo Rosa (Syzygium jambos), Caja (Spondias mombin L.), Araçá (Psidium cattleianum), Umbu (Spondias tuberosa Arruda), Mangaba (Hancornia speciosa), Pitomba (Talisia esculenta), Jenipapo (Genipa americana), Fruta pão (Artocarpus altilis), Abiu (*Lucuma caimito* (Ruiz & Pav.) Roem & Schult), Açaí *(*Euterpe oleracea Mart), Bacaba (Oenocarpus bacaba Martius), Bacuri (*Platonia insignis*), Bacuripari (Rheedia macrophylla), Biribá (*Rollinia mucosa*), Buriti ou Miriti (Mauritia flexuosa), Caju (Anarcadium occidentalle), Camapú (Physalis angulata), Camu-camu (*Myrciaria dubia* (HBK) McVaugh), Cubiu (Solanum *sessiflorum*), Cupuaçu (Theobroma grandiflorum), Graviola (Psidium guajava L.), Guaraná (Paullinia cupana), Inajá (Maximiliana Maripa (Aubl.) Drude), Mari-mari (Cassia leiandra), Murici (Byrsonima crassifólia (L.) Rich), Patauá (Oenocarpus bataua Martius), Taperebá (*Spondias mombin L.*), Tucumã (*Astrocaryum vulgare*). Os valores de carboidratos, fibras e vitamina C, das frutas consumidas nas regiões Norte e Nordeste, encontram-se na tabela 1, a seguir.

Tabela1. Valores de carboidratos, fibras, vitaminas C, das frutas consumidas nas regiões Norte e Nordeste.

ALIMENTO	CARBOIDRATOS	FIBRAS	Vitamina C
Abiu	13,2 g	1,70 g	10,3 mg
Açaí	7,66 g	5,89g	42,0 mg
Araçá-boi	12,5 g	4,50 g	2,13 mg
Bacaba	6,60 g	0g	Traços
Bacuri	18,3 g	5,20 g	5,49 mg
Bacupari	22,8 g	7,40 g	33 mg
Biribá	17g	2,30 g	11,50 mg
Buriti ou miriti	22,4 g	15,0 g	37,9 mg
Caja	6, 37 g	1,36 g	Traços
Caju	10,3 g	0,3 g	33,7 mg
Camapú	8,03 g	5,8 g	12 g
Camu-camu	4,45 g	2,9 g	22 mg
Cubiu	5,7 g	9,2 g	4,5 mg
Cupuaçu	10,5 g	2,42 g	24,5 mg
Fruta pão	17,2 g	5, 55 g	9, 87 mg
Graviola	15,8 g	1,91 g	19,1 mg
Guaraná	10 g	Traços	Traços
Ingá	15,50 g	Traços	9 mg
Jambo	6,49 g	5,07 g	3,77 mg
Jenipapo	25,7 g	9,4 g	Traços
Mangaba	12,2 g	3,4 g	12 mg
Mari-mari (umari)	20 g	Traços	Traços
Murici	12,5 g	6,80 g	38,5 mg
Patauá	14,8 g	31,1 g	18 mg
Pitomba	25,7 g	9,4 g	33 mg
Taperebá	2,01 g	0,54 g	4,04 mg
Tucumã	13,8 g	12,7 g	18,0 mg
Umbu	9,44 g	1,98 g	24,1 mg

Fonte: TBCA, (2020), SIBBr, (2022), NUTRISLIM, (2022)

CONCLUSÕES

Existe uma infinidade de frutas no Norte e no Nordeste, com diferentes, cores, tamanhos, sabores, aromas, texturas e composições nutricionais. Das frutas citadas, as que possuem maiores teores de carboidratos são Jenipapo e Pitomba com 25,7g respectivamente e a menor Taperebá com 2,01 g. A fruta com maior quantidade de fibras seria Patauá com 31,1,g e as menores seriam Bacaba 0g, Caju 0,3g, Guaraná, Ingá, Mari-mari com traços. Os teores de vitamina C, são maiores no Açaí 42 mg e menor na fruta Araçá-boi 2,13 mg. Aconselha-se o consumo variado das frutas para diversificação da quantidade de nutrientes disponíveis na dieta.

REFERÊNCIAS

BERNAUD, F.R.S. RODRIGUES, T.C. Fibra alimentar – Ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https: // www.scielo.br/j/abem/a/PZdwfM5xZKG8BmB9YH59crf/?lang=pt&format=pdf Acesso em: 07/

abril/2022.

CASANINJAAMAZÔNICA. Sabores da Amazônia: conheça 25 frutos nativos da região. jun 28, 2021 Disponível em: https://casaninjaamazonia.org/2021/06/28/sabores-da-amazonia-conheca-25-frutos-nativos-da-regiao/ Acesso em: 07/abril/2022.

FONTAN, J.S, AMADIO, M.B. O USO DO CARBOIDRATO ANTES DA ATIVIDADE FÍSICA COMO RECURSO ERGOGÊNICO: REVISÃO SISTEMÁTICA. Disponível em: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.scielo.br/j/rbme/a/9V4tpKBpc9jD8YHN7XL4vFB/?format=pdf&lang=pt Acesso em: 15/abril/2022.

MAGNONI, D. 9 de setembro de 2019. Artigo – "Fibras alimentares: o que são e quais seus benefícios? Disponível em: https://www.comidanamesa.com.br/artigo-fibras-alimentares-o-que-sao-e-quais-seus-beneficios-por-daniel-magnoni/ Acesso em: 22/abril/2022.

MUNDOEDUCAÇÃO. Fruta. Blog. Disponível em: https://mundoeducacao.uol.com.br/curiosidades/fruta.htm#:~:text=Fruta%20%C3%A9%20um%20termo%2C%20sem,fibras%2C%20vitaminas%20e%20sais%20minerais. Acesso em: 11/abril/2022.

NUTRISLIM. Disponível em: https://www.nutrisliim.com.br/?s= Acesso em: 15/abril/2022.

SANTOS, J.T. et al., Os efeitos da suplemetação com vitamina C. Revista Conhecimento On line. Novo Hamburgo. A11. V.1. jan./ abr. 2019. Universidade Feevale. ISSN 2176 – 8501. Disponível em: https://periodicos.feevale.br/seer/index.php/revistaconhecimentoonline/article/view/1187/2275 Acesso em: 07/abril/2022.

SIBBr. Sistema de Informação sobre a biodiversidade Brasileira. Disponível em: https://www.sibbr.gov.br/?lang=pt_BR Acesso em: 10/abril/2022.

STUMPF. M. Frutíferas do Norte e Nordeste – para comer a fruta do pé. Blog. 4/out./2019. Disponível em: https://www.fazfacil.com.br/jardim/frutiferas-do-nordeste/ Acesso em: 07/abril/2022.

Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA). Universidade de São Paulo (USP). Food Research Center (FoRC). Versão 7.1. São Paulo, 2020. Disponível em: http://www.fcf.usp.br/tbca. Acesso em: 23/abril/2022.

COMIDAS REGIONAIS DO NORTE E NORDESTE

Ornella Moreira Diniz[1]

[1]Pós graduada em Tecnologia de Alimentos, Universidade Estácio de Sá- UNESA, Belo Horizonte – Minas Gerais.

PALAVRAS-CHAVE: Alimentação. Regional. Cultural

ÁREA TEMÁTICA: Outros

INTRODUÇÃO

O Norte é a maior região do Brasil em extensão territorial, porém possui a menor concentração populacional, sendo composta por sete estados o Amazonas (AM), Pará (PA), Acre (AC), Roraima (RR), Rondônia (RO), Amapá (AP) e Tocantins (TO), a Floresta Amazônica possui uma extensa biodiversidade, com uma variada fauna e flora (EMBRAPA, 2022) e a região Nordeste sendo formado por nove estados: o Maranhão (MA), Piauí (PI), Ceará (CE), Rio Grande do Norte (RN), Paraíba (PB), Pernambuco (PE), Alagoas (AL), Sergipe (SE) e Bahia (BA) (EMBRAPA, 2022). O objetivo desse trabalho foi identificar as principais comidas típicas da região norte e nordeste.

METODOLOGIA

Foram utilizados para o desenvolvimento da pesquisa, blogs especializados, artigos e materiais que falassem sobre o tema, publicados em um período de publicação de até 10 anos, disponibilizados internet e no idioma português. Os termos usados para pesquisar sobre o assunto, foram “comida típica brasileira”, “comida norte”, “comida nordeste”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados na região Norte, muitos pratos diversificados como as comidas típicas do Amazonas (AM), que são: tambaqui assada na brasa , Banana pacovã frita , sanduíche X-caboquinho, feito de pão francês, recheado com tucumã, queijo coalho e banana frita, tapiocas comuns e as recheadas, o tacacá, prato feito com tucupi, jambu, goma de mandioca e camarão, pupunha, pamonha, macaxeira cozida, cará roxo cozido, banana frita cozida, polpa de cupuaçu, pirarucu a casaca e bolinhos fritos, pé de moleque do Amazonas, patê de tucumã, pacu assado e frito, Matrinxã recheada assada na brasa, jaraquis, escabeche de peixe e caldeirada de costela de tambaqui (PESSOA, 2021).

As comidas típicas do Belém do Pará (PA), são: Tucupi, jambu, pato no tucupi, tacacá, maniçoba, açaí, vatapá do Pará, que é feito com o caldo do camarão, pode levar um pouco de tucupi,

porem não leva peixe nem amendoim, caruru do Pará ao contrário do caruru baiano, no caruru paraense é usado o Tucupi ao invés do azeite de dendê, filhote ou peixe piraíba, casquinha de caranguejo e castanha-do-pará (CARVALHO, 2020).

O estado do Acre (AC), possui uma grande variedade cultural de povos brasileiros, predominantemente indígenas e nordestinos tendo influência boliviana, por causa da sua localização. Essa interação pode ser percebida na culinária do Acre com temperos e receitas típicas do Nordeste, mas também muito do sabor e ingredientes típicos da Região Norte. As comidas identificadas, foram tucunaré recheado, pirarucu a casaca, quibes a base de arroz e mandioca; saltenha que apesar de ter origem boliviana, é muito consumida no estado; tambaqui acreano, beiju de folha, bolo de pupunha e torta de cupuaçu (ESTADOSECAPITAISDOBRASIL, 2022).

Em Roraima (RR) a culinária é diversificada devido a migração de pessoas de outros estados. A gastronomia é variada e possui comidas como: O pé de moleque que é um doce elaborado do carimã da mandioca, com açúcar, ovos, manteiga, sal, cravo e erva-doce que são envolvidos com a massa. A massa é assada na folha de bananeira; o pirarucu desfiado, a caldeirada, o guisado de galinha caipira; a paçoca com banana; o cupuaçu, a graviola, o buriti e o caçarí e o guaraná que pode ser ingerido puro ou misturado com castanhas, amendoim, acerola ou outras frutas (ESTADOSECAPITAISDOBRASIL, 2022).

A culinária de Rondônia é variada e possui muitas misturas. Como o lugar possui uma variedade de peixes e diversos tipos de frutos do mar são muito usados e, entre os pratos mais típicos de Rondônia, estão: os peixes assados, tacacá, torta de cupuaçu e caldeirada (TUDORONDONIA, 2019)

A culinária típica do estado do Amapá (AM), tem pescada de gurijuba, tucunaré na brasa, tacacá, camarão no bafo; gengibirra; doces, sucos e sorvetes de frutas como o uxi, mari, taperebá, tucumã, cupuaçu e açaí (ESTADOSECAPITAISDOBRASIL, 2022).

A gastronomia do estado do Tocantins (TO) é diversificada e os pratos mais populares, são: arroz cirigado conhecido em outras regiões como arroz Maria-Izabel; arroz com pequi; biscoito de polvilho; feijão-de-tropeiro; galinhada; galinhada com pequi; pamonhada; peixe na telha; tigelada de guariroba; doce de banana à moda tocantinense (TURISMONOTOCANTINS, 2022)

A culinária da região Nordeste, é vasta, saborosa, extremamente colorida e nutritiva. As preparações consumidas em várias partes do estado estão descritas a seguir.

No estado da Bahia (BA), o bobó de camarão, o acarajé, o abará, a moqueca de peixe com dendê, o vatapá, o caruru, o mugunzá e a moqueca de camarão com dendê são as comidas típicas dessa região (MELO, 2016). No Ceará (CE), a comida nutritiva como o baião de dois, a moqueca de robalo, a caranguejada, o cuscuz de milho, o sarapatel, a paçoca de carne a tapioca e o bolo mole fazem parte da culinária regional (RECEITAS TÍPICAS, 2022). No estado do Pernambuco (PE), o cozido pernambucano a base de perna do boi, carne de charque, bacon e linguiça acompanhado do pirão que é feito com o caldo do cozido; a macaxeira ou aipim, o inhame cozido que bem cozido acompanhado de carne de sol ou ovos mexidos são consumidos no desjejum; a buchada de bode; o

doce cartola que leva banana frita, queijo de manteiga, açúcar e canela; o delicioso bolo de rolo bem fininho recheado com goiabada cremosa e o bolo Souza leão (MOULIN, 2022).

No estado do Sergipe (SE) a caranguejada, o aratu na palha, a mangaba fruta tradicional do estado, a chapa mista de frutos do mar, a moqueca de camarão e a mariscada, representam muito bem a gastronomia local (RECEITAS TÍPICAS, 2022). No alagoas (AL) o Sururu de Capote, a Umbuzada sertaneja, a pituzada; o muçunim que é um molusco; e o pudim de tapioca identificam a culinária do estado (MOULIN, 2022).

No Rio Grande do Norte (RN) a galinhada a cabidela, o feijão verde, o doce de caju em calda, a sobremesa cartola também muito consumida em Pernambuco; a paçoca de carne de sol e o bobó de camarão (RECEITAS TÍPICAS, 2022).

Na Paraíba (PB), o rubacão elaborado a partir da mistura do arroz, feijão, carne do sol ou de charque e queijo coalho, galinha capoeira guisada, canjica e pamonha, o capão guisado é um frango maior do que o normal que é criado castrado para comer e crescer mais; o arroz-doce; a cabeça de galo a receita de cabeça de galo consiste em um pirão de ovos com farinha de mandioca, verduras e temperos frescos, como cebola, coentro e pimenta; a carne de sol usada em diversas receitas com a paçoca salgada e para acompanhamento como da macaxeira; o arrumadinho é um delicioso prato que é servido com os alimentos em fileiras de aipim, carne de charque, farofa, vinagrete e feijão verde. O sabor fica ainda mais diferenciado porque tudo é refogado com manteiga de garrafa (MOULIN, 2022).

No Maranhão (MA) o arroz de cuxá temperado com cebola e alho, camarões secos, vinagreira (hibisco), gergelim-branco, azeite de oliva e sal; o peixe assado; a moqueca maranhense que tem como diferencial a adição de ovos e não leva o azeite de dendê em sua composição; o camarão gigante; a rabada bovina; o juçara é semelhante ao açaí, porém quem consome essa fruta relata que seu sabor é mais leve e seria menos calórico, e o doce de espécie biscoito elaborada a partir da farinha de trigo, óleo, sal e água, enquanto o recheio é feito com coco ralado, água e açúcar fazem a identidade gastronômica desse estado (RECEITAS TÍPICAS, 2022).

No estado do Piauí (PI) o arroz Maria Isabel, que leva carne em pedaços e finalizado temperado com cheiro verde; o bode assado marca registrada do Nordeste; o arroz com capote que é a galinha d'angola ou saqué, arroz, temperado com alho, cebola e cheiro verde; o bolo de goma ou polvilho azedo na receita, queijo ralado, leite, óleo, ovos, sal e fermento; bolo frito de tapioca é um biscoito a base de polvilho, que é feito como uma massa de coxinha e que depois de pronto é frito; a panela sendo composta do intestino de boi e verduras; e o sarapatel que é elaborado com a carne de porco e seus miúdos (MOULIN, 2022).

CONCLUSÃO

O Norte e Nordeste são extremamente variadas e rica em sabores, balanceada entre a quantidade dos componentes, aproveitando os insumos locais entre preparações doces e salgadas. A culinária desses locais são um convite para que o brasileiro conheça a vasta gastronomia brasileira.

REFERENCIAS

CARVALHO, R. Culinária paraense: Os principais pratos típicos do Pará. Esse mundo é nosso. Blog. 18 de dezembro de 2020. Disponível em: https://www.essemundoenosso.com.br/culinaria-paraense-pratos-tipicos-para/ Acesso em: 19/abril/2022

EMBRAPA. Contando Ciência na Web. Região Norte. Disponível em: https://www.embrapa.br/contando-ciencia/regiao-nordeste Acesso em: 21/ abril//2022

EMBRAPA. Contando Ciência na Web. Região Nordeste. Disponível em: https://www.embrapa.br/contando-ciencia/regiao-nordeste Acesso em: 25/ abril//2022

ESTADOSECAPITAISDOBRASIL. CULINÁRIA DO ACRE. 2022. Disponível em: https://www.estadosecapitaisdobrasil.com/culinaria-do-acre/ Acesso em: 22/ abril//2022

ESTADOSECAPITAISDOBRASIL. CULINÁRIA DE RORAIMA. Disponível em: https://www.estadosecapitaisdobrasil.com/culinaria-de-roraima/ Acesso em: 22/ abril//2022

ESTADOSECAPITAISDOBRASIL. CULINÁRIA DO AMAPÁ. Disponível em: https://www.estadosecapitaisdobrasil.com/culinaria-do-amapa/ Acesso em: 22/ abril//2022

MELO, C. A tradição da culinária do Nordeste: sabor e criatividade Blog. 28/11/2016. Disponível em: https://www.uninassau.edu.br/noticias/tradicao-da-culinaria-do-nordeste-sabor-e-criatividade Acesso em: 23/abril/2022

MOULIN. A. PÉNAESTRADA. 100 comidas típicas do Brasil para experimentar nas viagens pelo país. Blog 4 de julho de 2022. 4 de julho de 2022. Disponível em: https://www.penaestrada.blog.br/comidas-tipicas-do-brasil/ Acesso em: 27/ abril//2022

PESSOA, M. COMIDAS TÍPICAS DO AMAZONAS. 12 de setembro de 2021.Disponível em: https://marcuspessoa.com.br/comidas-tipicas-do-amazonas/ Acesso em: 05/ abril//2022

RECEITAS TÍPICAS. Receitas Típicas. blog 2022. Disponível em: www.receitas.com.br Acesso em: 07/ abril//2022

TUDORONDONIA. De famosos a pratos típicos: 5 curiosidades sobre Rondônia. Rondônia, 15 de Julho de 2022 Disponível em: https://www.tudorondonia.com/noticias/de-famosos-a-pratos-tipicos-5-curiosidades-sobre-rondonia,27509.shtml Acesso em: 09/ abril//2022

TURISMONOTOCANTINS. Disponível em: https://turismonotocantins.com.br/gastronomia-to Acesso em: 09/ abril/2022

LEVANTAMENTO DE PLANTAS DANINHAS NA SOJICULTURA PARAENSE

Flavia Naiane de Macedo Santos[1]; Rosilene da Costa Porto de Carvalho[2]; Cibelle Christine Brito Ferreira[3]; Clauber Rosanova[4]; Caio Felipe Cavalcante Dantas[5]; Thanna Aryella Martins de Carvalho[6]; Mariuza Barbosa Neiva[7].

[1]Tec.Agropecuária e Estud.Engenharia Agronômica, IFPA, Conceição do Araguaia, Pará.

[2]Tec.Agropecuária e Estud.Engenharia Agronômica, IFPA, Conceição do Araguaia, Pará.

[3]Prof[a]. Ma. IFTO - Campus Avançado Logoa da Confusão, Lagoa da Confusão, Tocantins.

[4]Prof. Dr. IFTO - Campus Palmas, Palmas, Tocantins.

[5]Estudante de Engenharia Agronômica, UNITINS, Palmas, Tocantins.

[6]Estudante de Engenharia Agronômica, CEULP - ULBRA, Palmas, Tocantins.

[7]Estudante de Engenharia Agronômica, IFPA, Conceição do Araguaia, Pará.

PALAVRAS-CHAVE: Soja. Identificação. Manejo.

ÁREA TEMÁTICA: Outros.

INTRODUÇÃO

Segundo (HIRAKURI & LAZZAROTTO, 2014), o agronegócio brasileiro é responsável por grande parte da economia do país, representando cerca de 21% do Produto Interno Bruto (PIB) e por metade das exportações durante o ano de 2017. É também um campo repleto de oportunidades de investimentos, desenvolvimento e geração de empregos.

A cultura da soja é hoje a mais importante do agronegócio mundial. Somente em 2018, movimentou cerca de 31,7 bilhões de dólares (Agrostat, 2019). Os principais países produtores são Estados Unidos e Brasil, seguidos por Argentina, China e Índia.

A lavoura de soja avançou sobre a Amazônia a área plantada aumentou em 20%. Na região Norte do Brasil a economia é constituída basicamente por atividades ligadas ao setor primário, destaque para o extrativismo (vegetal, animal e mineral) e agropecuária. A região é considerada uma fronteira agrícola do Brasil, nela são produzidos desde produtos tradicionais, como mandioca, milho e arroz, até de exportação, como a soja, que tem sido uma cultura bastante difundida na região.

O Pará tem 29 municípios que produzem soja. A cidade de Paragominas é a maior produtora do grão no estado, com 122 mil hectares destinados ao cultivo. Outros lugares com produção expressiva de soja é Santana do Araguaia (R$ 175 milhões), Ulianópolis (R$ 171 milhões), Rondon do Pará (R$ 160 milhões), Mojuí dos Campos (R$ 68 milhões), Novo Progresso (R$ 56 milhões), Santarém (R$ 55 milhões), Belterra (R$ 39 milhões), Cumaru do Norte (R$ 32 milhões), Redenção (R$ 16 milhões)

e Santa Maria das Barreiras (R$ 77 milhões) que foi o objeto dessa pesquisa.

Tendo em vista o crescente avanço da sojicultura na região de Santa Maria das Barreiras, os produtores intensificaram os plantios da soja. A pesquisa objetivou-se em realizar o levantamento de plantas daninhas da sojicultura como também calcular a porcentagem e mapear as principais plantas invasoras.

METODOLOGIA

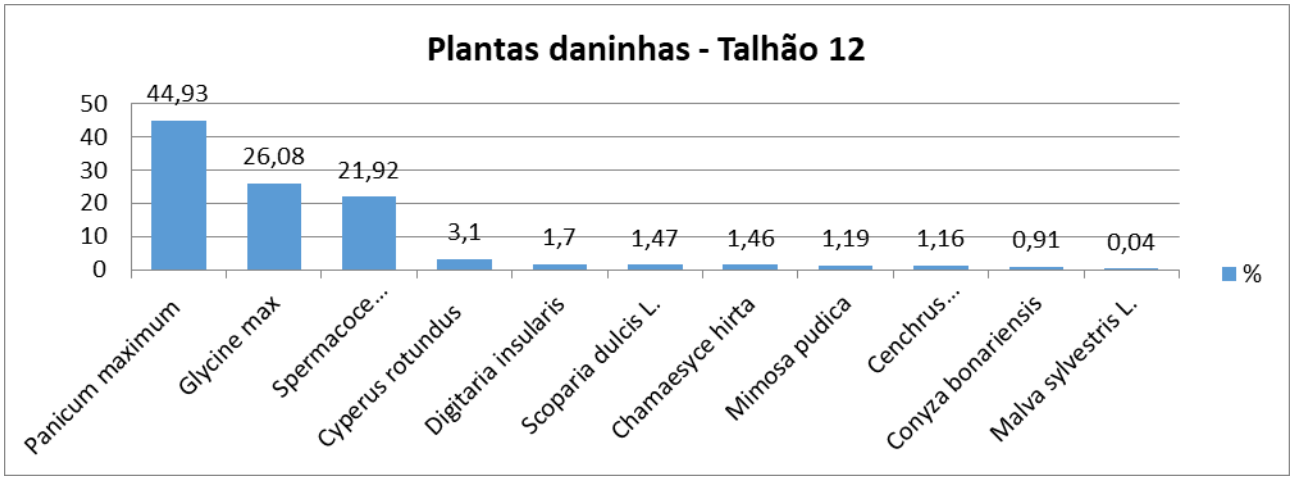
O trabalho foi desenvolvido na fazenda Araguaia situada no município de Santa Maria das Barreiras no sudeste Paraense. Com área total de 4.840 hectares, sendo 1.000 ha para agricultura, 2.800 ha para pecuária e o restante da área são de reservas e áreas de preservação permanentes.

Durante a pesquisa realizou-se o levantamento das plantas daninhas que acometem na sojicultura. Para fazer esse levantamento utilizou-se uma amostragem de 1m²/há, para obter o número de plantas daninhas em porcentagem por talhão, esses dados foram coletados nos seguintes talhões: 12, 15, 16 e 17.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

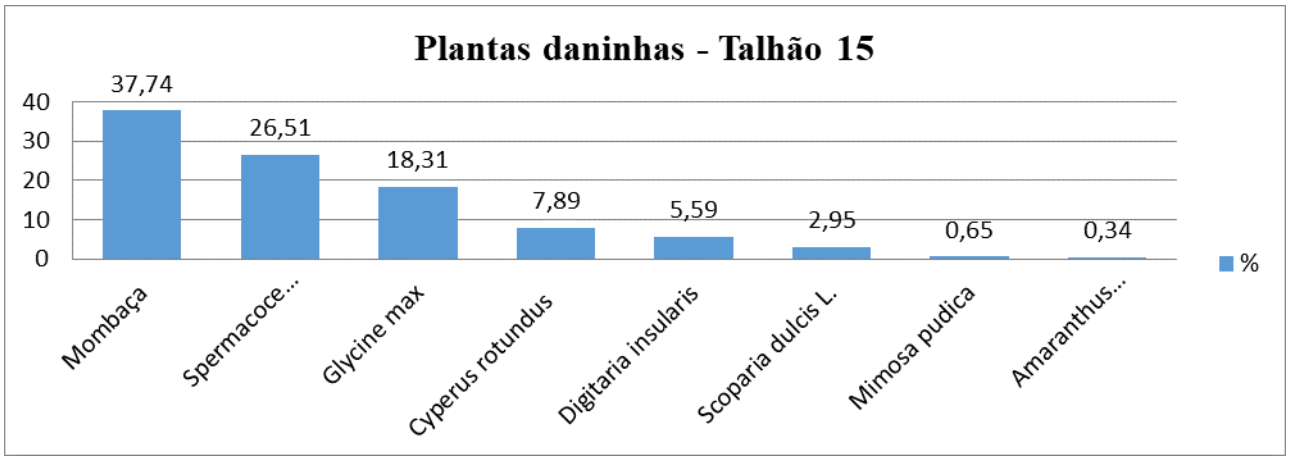
O talhão 12 com uma área de 79,97 ha, foram coletados 64 pontos de amostragens com as seguintes plantas identificadas: soja tiguera (*Glycine max*), capim-mombaça (*Panicum maximum cv. Mombaça*), vassourinha de botão (*Spermacoce verticillata***)**, capim-amargoso (*Digitaria insularis*), tiririca (*Cyperus rotundus*), capim carrapicho (*Cenchrus echinatus*), vassourinha doce (*Scoparia dulcis L.*), dormideira (*Mimosa pudica*), buva (*Conyza bonariensis*), malva (*Malva* sylvestris *L.*) e erva-de-sangue (*Chamaesyce hirta*).

Figura 1. Talhão 12



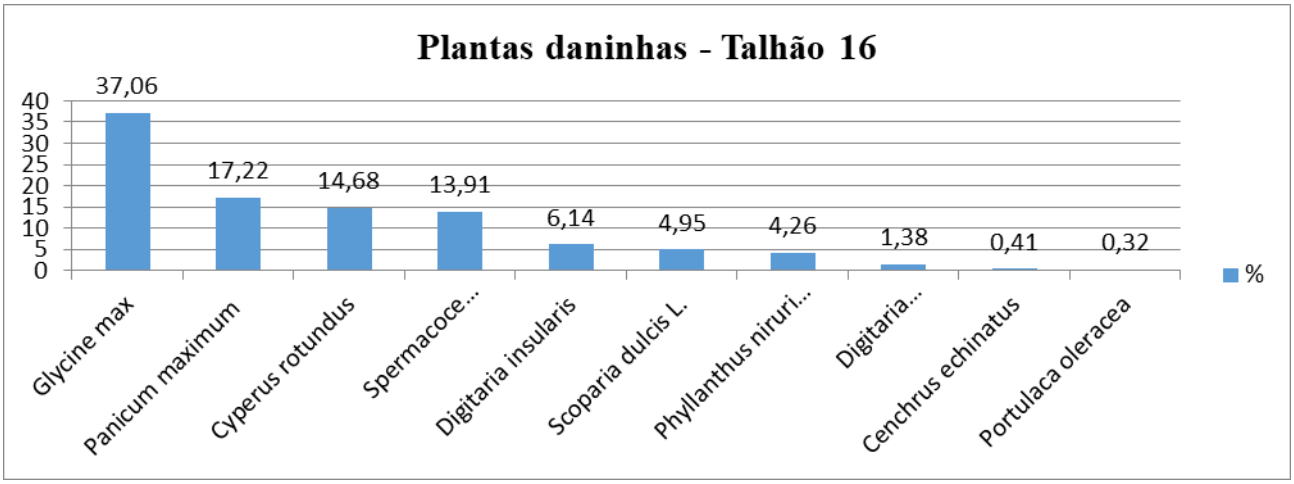
O talhão 15 com uma área de 21 ha, foram feitas 21 amostragens com as seguintes plantas identificadas: soja tiguera (*Glycine max*), capim-mombaça (*Panicum maximum cv. Mombaça*), vassourinha de botão (*Spermacoce verticillata*), capim- amargoso (*Digitaria insularis*), tiririca (*Cyperus rotundus*), vassourinha doce (*Scoparia dulcis L.*), dormideira (*Mimosa pudica*) e caruru (*Amaranthus viridis L.*)

Figura 2. Talhão 15



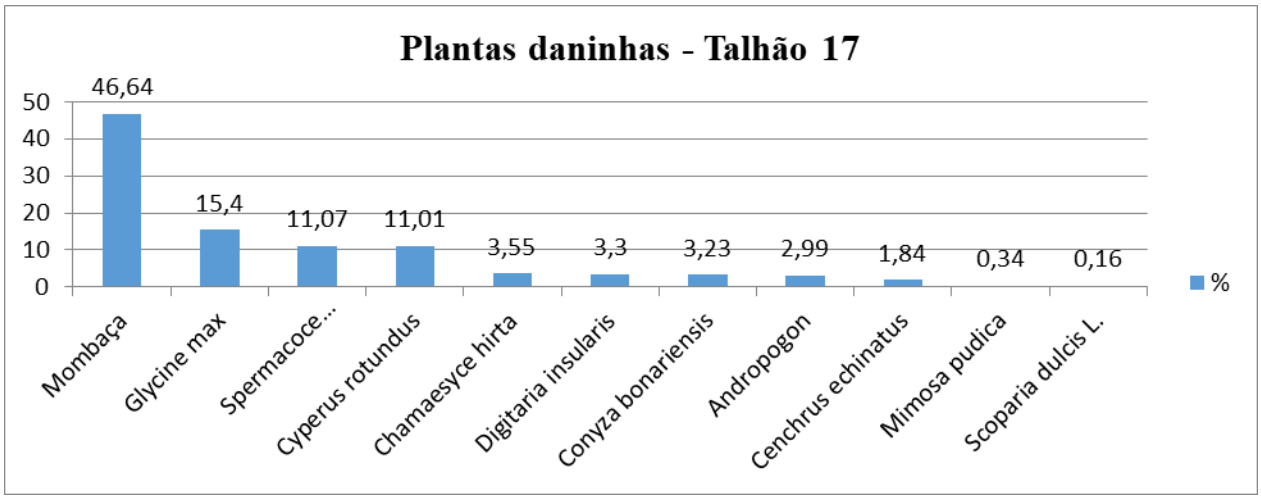
O talhão 16 com área de 17,93 ha, foram coletados 24 pontos de amostragem com as seguintes plantas identificadas: soja tiguera (*Glycine max*), capim-mombaça (*Panicum maximum cv. Mombaça*), vassourinha de botão (*Spermacoce verticillata*), capim-amargoso (*Digitaria insularis*), tiririca (*Cyperus rotundus*), vassourinha doce (*Scoparia dulcis L.*), capim carrapicho (*Cenchrus echinatus*), quebra-pedra (*Phyllanthus niruri* L.), beldroega (*Portulaca oleracea*) e capim colchão (*Digitaria horizontalis*).

Figura 3. Talhão 16



E o talhão 17 com uma área aproximadamente de 31,18 ha, foram feitas 31 amostras com a identificação das seguintes plantas: soja tiguera (*Glycine max*), capim-mombaça (*Panicum maximum cv. Mombaça*), vassourinha de botão (*Spermacoce verticillata*), capim- amargoso (*Digitaria insularis*), tiririca (*Cyperus rotundus*), capim carrapicho (*Cenchrus echinatus*), vassourinha doce (*Scoparia dulcis L.*), dormideira, buva (*Conyza bonariensis*), erva-de-sangue (*Chamaesyce hirta*) e capim andropogon (*Andropogon*).

Figura 4. Talhão 17



CONSIDERAÇÕES FINAIS OU CONCLUSÃO

A identificação correta das plantas daninhas permite ao produtor caracterizar a população das espécies predominantes, determinar a dinânica de ocorrência e assegurando o controle com eficiente. Foram identificadas dezenove plantas invasouras na cultura da soja, em maior percentual o capim Mombaça, seguido pela Tiguera, Vassourinha de botão e Tiririca. Os dados obtidos servem de base para que os protutores diminuem a interferência direta e indireta das plantas daninhas na região.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

INOUE, L. **Cultura da soja: sua importância na atualidade**. Disponível em: https://blog.agromove.com.br/cultura-soja-importancia-na-atualidade. Acesso em 15 de agosto de 2019.

Soja ocupa área no Pará equivalente a 15 cidades do tamanho de Belém. Disponível em: https://www.zedudu.com.br/soja-ocupa-area-no-para-equivalente-a-15-cidades-do-tamanho-de-belem/. Acesso em 23 de agosto de 2019.

HIRAKURI, M., & LAZZAROTTO, J. (2014). **O agronegócio da soja nos contextos mundial e brasileiro**. *Embrapa Soja*, *1ª Edição*(2176–2937), 37. https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/104753/1/O-agronegocio-da-soja-nos-contextos-mundial-e-brasileiro.pdf. Acesso em: 03 de Novembro de 2021.

MELHORAMENTO GENÉTICO DA MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz) NO CONTROLE DA MOSCA BRANCA (*Bemisia tabaci*)

Lucianne Martins Lobato[1]; Giselly Martins Lobato[1]

[1] Centro de Ciências de Chapadinha, Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Chapadinha, Maranhão.

PALAVRAS-CHAVE: Resistência. Cultivar. Produtividade.

ÁREA TEMÁTICA: Outros

INTRODUÇÃO

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é a principal fonte de alimento para mais de 800 milhões de pessoas, tornando-se a 6ª cultura mais importante globalmente depois do trigo, arroz, milho, batata e cevada (LEBOT, 2008), utilizada na alimentação humana, animal e indústria em função às raízes com amido (COSMO, 2020). A produção mundial de mandioca é estimada em cerca de 300 milhões de toneladas. Globalmente, cerca de 63 % são produzidas na África, 28% na Ásia e 9% nas Américas (FAOSTAT, 2021). O Brasil ocupa a 4ª colocação no ranking mundial com uma produção de aproximadamente 20 milhões de toneladas anuais. A cultura se adequa bem aos variados cenários de clima e solo do país. Nas áreas rurais, sobretudo nas regiões, norte e nordeste, compõe o pilar da alimentação (RIBEIRO, 2020).

A segurança alimentar e os meios de subsistência de várias comunidades dependem da mandioca e, com a produção aumentando para acompanhar o aumento da população, a previsão dos efeitos do meio ambiente e do manejo agronômico na produção de mandioca tornou-se crucial. O uso de tecnologias para aumentar a resistência e produtividade da mandioca é uma das alternativas para atender a demanda dos consumidores (WELLENS et al., 2022).

Há variados fatores que limitam a produção da mandioca, resistência mecânica do solo à penetração afeta tanto no rendimento quanto na qualidade da raiz de mandioca, como também, solos fragmentados com reduzida resistência à penetração, podem não ser agradáveis para o cultivo da mandioca. Outro fator pertinente que interfere diretamente no rendimento da cultura, é o ataque de pragas, como da mosca branca (OLIVEIRA, 2019).

As moscas brancas são insetos pequenos, que medem cerca de 1mm a 2mm de comprimento, com asas membranosas revestido com uma pulverulência esbranquiçada, alimentam-se das folhas frescas da mandioca, sendo a praga de insetos mais danosa na cultura, pois provoca manifestações como clorose, deformidade e desfolhamento, e transmissão de diversos vírus de plantas, como a doença do mosaico da mandioca e doença da faixa marrom da mandioca (RIBEIRO, 2020). Portanto,

levando em consideração que o melhoramento genético pode contribuir para aumentar a resistência de culturas frente a pragas, o presente estudo objetivou abordar sobre o melhoramento genético da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) no controle da mosca branca (*Bemisia tabaci*).

METODOLOGIA

O estudo configura uma revisão de literatura, efetuada com base nas ferramentas de pesquisa do buscador Google.com e da base de dados do Scielo, com emprego das seguintes associações de palavras chaves: "genótipos" AND "agricultura" AND "Pragas agrícolas"; Melhoramento vegetal" AND agricultura" "mandioca e mosca branca AND tolerância", AND "genotypes" AND "agriculture" AND "agricultural pests"; AND "plant breending" AND "cassava and whitefly" AND "tolerance", contando com filtro de publicações disponibilizadas entre 2017 e 2022 nos seguintes idiomas: inglês e português no qual foram consideradas as publicações mais significativas caracterizadas pelas plataformas da pesquisa. Foram selecionadas 23 publicações.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Dentre as espécies de mosca branca que são responsáveis por danificar a cultura de mandioca, destaca-se *Bemisi tabaci* que transmite vários grupos de vírus economicamente importante, como o begomovírus, que causam grandes perdas de rendimento em regiões tropicais e subtropicais (ISLAM et al., 2017). Os vírus da mandioca podem causar perdas no rendimento de 20 a 95%, seus efeitos são mais severos quando as plantas são infectadas em estágios iniciais de crescimento do que em estágios posteriores (TORKPO et al., 2018). A alta incidência da doença está intimamente relacionada ao uso de estacas infectadas e a densidade de populações de mosca branca nos campos (HOUNGUE et al., 2019), enquanto a sua alta severidade pode ser devido a uma alta concentração de vírus nas plantas (TSAI et al., 2022).

O pré melhoramento busca identificar as características úteis em acessos para se obter resistência a pragas e doenças, o uso das espécies silvestre de mandioca são fonte de genes que podem ser usadas no melhoramento, um exemplo é a espécie *Manihot flabelllifolia*, aplicada em cruzamentos com cultivares comerciais buscando a obtenção de cultivares resistentes à mosca branca (*Aleurothrixus aepim), consideradas como pragas-chave para a cultura da mandioca (EMBRAPA, 2022).*

No programa de melhoramento genético para se alcançar plantas resistentes a esse inseto é necessário introduzir genes de acessos resistentes a praga em linhagens produtivas por meio de cruzamentos, sendo crucial a identificação dos acessos portadores de genes de resistência (DA SILVA et al., 2008). Para a sua aplicação, é preciso conhecer as características morfológicas e fisiológicas da planta, a biologia do inseto, o comportamento e a sua relação com o hospedeiro, esses aspectos são fundamentais à resposta do hospedeiro a praga, promovendo sua resistência ou suscetibilidade (CAMPOS, 2003).

Duas cultivares de mandioca, a BRS jari que é uma cultivar mais suscetível a mosca branca e a Equador 72, que é mais resistente foram infestadas por essa praga, e ela acabou provocando na planta uma diminuição no seu nível de açúcar (RIBEIRO, 2020). Os açucares são essenciais no metabolismo da planta, eles são substratos para a síntese de hidratos de carbonos complexos, como é o caso de amido e celulose que são usados para a biossíntese de aminoácidos e ácidos graxos (SMEEKENS, 2000).

Em um estudo com genótipos de mandioca, foram observados a sua resistência a *Aleurothrixus aepim*, verificou que as alterações biológicas e comportamentais executadas pelos genótipos de mandioca sobre as moscas brancas propiciou a discriminação do mesmo quanto a resistência ao inseto. Devido ao alto potencial antixenótico exercido sobre a mosca branca, o genótipo equador 72 atestou ser promissor quanto à resistência ao inseto, mesmo ocorrendo uma alta taxa de oviposição (LIMA et al., 2020).

A utilização do acibenzolar-S-metil (ASM), um análogo funcional do ácido salicílico (SA) possuem a capacidade de desencadear resistência adquirida sistêmica as doenças provocadas pela mosca branca, como é o caso do mosaico da mandioca e a raia marrom. Em um estudo o tratamento realizado com ASM afetou o número de adultos, ovos e ninfas da mosca branca independente da variedade, a análise dos principais efeitos mostrou que os números médios de adultos, ovos e ninfas encontradas em plantas tratadas com ASM foram significativamente menores quando comparadas com as plantas controle de mandioca (DOUNGOUS et al., 2021).

Um estudo que utilizou técnica de melhoramento genético no controle dessa praga foi o silenciamento gênico baseado em RNA, foi desenvolvido com uma ferramenta bioquímica potencial para o silenciamento gênico especifico para a *Bemisia tabaci*. O sileciamento bem sucedido do gene CAPAr em *Bemisia tabaci* codifica o receptor acoplado a proteína G (um peptídeo de membrana transmembrana). O silenciamento do gene CAPAr resultou na redução da sobrevivência e fecundidade da *B. tabaci* (THAKUR e JINDAL, 2022).

Os genes de resistência a doença do mosaico da mandioca (CMD) foram relatados em muitos estudos e usados em programas de melhoramento de mandioca para identificar variedades de mandiocas resistentes. Três genes de resistências, CMD1 (*recessivo*), CMD2 (*dominante*) e CMD3 (QTL que confere resistência) tem sido usados na triagem de resistência molecular a CMD da mandioca. Vários marcadores têm sido associados a esse gene de resistência que facilitam o melhoramento de cultivares resistentes, no caso do CMD2 dois marcadores foram utilizados para confirmar a presença desse gene de resistência, o NS169 e o RME1 (RABBI et al., 2014; KURIA et al., 2017).

O uso de cultivares tolerantes é uma alternativa para o manejo e o controle das doenças virais em mandioca. Novos genes alvos são importantes para a resistência de vírus de plantas para o desenvolvimento de mandioca resistente ao vírus por meio do melhoramento convencional ou engenharia genética. Para conseguir decifrar as relações filogenéticas entre os distintos grupos taxonômicos e para aperfeiçoar o entendimento sobre a sequência das espécies, é essencial o uso de sequências completas de genomas de cloroplastos (DANIELL et al., 2016).

CONCLUSÃO

A *Bemisia tamacia* é uma praga que vem causando vários prejuízos para a cultura da mandioca, além do seu dano direto ela propicia o surgimento de vírus que acaba ocasionando doenças na planta, reduzindo o seu crescimento e o desenvolvimento, afetando a produtividade e o mercado. Uma das técnicas de melhoramento vegetal que vêm sendo utilizada para diminuir essa perca é a utilização de variedades resistentes com a adoção de genes com marcadores molecular para confirmar a presença dos gene com resistência, por meio disso é realizado os cruzamentos para se obter as linhagens resistentes a praga.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

DA SILVA, P.H.S.; DE CASTRO, M.D.P.; FILHO, F.R.F. **Resistência do tipo não-preferência para alimentação e oviposição de mosca branca em genótipos de Feijão-caupi**. EMBRAPA, p. 1-4, Teresina-PI, 2008.

DANIELL, H.; LIN, C.; YU, M.; CHANG, W. Chloroplast genomes: diversity, evolution, and applications in genetic engineering. **Genome Biology**, v. 17, n. 1, p. 134, 2016.

DOUNGOUS, O.; KHATABI, B.; HANNA, R.; TCHUANYO, M.; KUATE, A.F.; FONDONG, V.N. Acibenzolar-S-methyl induces resistance against cassava mosaic geminiviruses in *Nitotiana benthamiana* and their vector *Bemisia tamaci* in cassava (*Manihot esculenta*). **Crop Protetion**, v. 150, n.1, p. [s.i], 2021.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Melhoramento genético: Produção vegetal**. Bahia: EMBRAPA, 2022. Disponível em: https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/71689292/cientistas-usam-especies-silvestres-no-melhoramento-genetico-da-mandioca. Acesso em: 1 de jul. 2022.

ISLA, W.; ZAYNAB, M.; QASIM, M.; WU, Z. Plant-vírus interactions: Disease resistance in focus. **Hosts and Viruses**, v.4, n.1, p. 5-22, 2017.

KURIA, P.; ILYAS, M.; ATEKA, E.; MIANO, D.; ONGUSO, J.; CARRINGTON, J.C.; TAYLOR, N.J. Differential response of cassava genotypes to infection by cassava mosaic geminiviruses. **Virus Research**, v. 222, n. 2, p. 69-81, 2017.

LIMA, W.H.; RIGENBERG, R.; FANCELLI, M.; LEDO, C.A.S. **Genótipos de mandioca com resistência à mosca branca *Aleurothrixus aepim***.Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento – EMBRAPA. 1. ed. Cruz das Almas-BA, 2020.

RABBI, I.Y.; HAMBLI, M.T.; KUMAR, P.L.; GEDIL, M.A.; IKPAN, A.S.; JANNINK, J.; KULAKOW, P.A. High-resolution mapping of resistance to cassava mosaic geminiviruses in cassava using genotyping-by-sequencing and its implications for breeding. **Virus Research**, v.186, n.1, p.87-96, 2014.

TORKPO, S.K.; GAFNI, Y.; DANQUAH, E.Y.; OFFEI, S.K. Incidence and severety of cassava mosaic disease in farmer's fields in Ghana. **Ghana Journal of Agricultural Science**, v.58, n.1, p.61-71, 2018.

TSAI, W.; SHAFIEI-PETERS, J.R.; MITTER, N.; DIETZGEN, R.G. Effects of elevated temperature on the susceptibility of *Capsicum* chlorosis vírus infection. **Pathogens**, v. 11, n. 2, p. [s.i], 2022.

PROPRIEDADES BIOATIVAS DA AVEIA (*Avena sativa* L.)

Giselly Martins Lobato[1]; Lucianne Martins Lobato[1]; Jucianne Martins Lobato[2]

[1] Discente do Curso de Bacharelado em Agronomia, Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Chapadinha, Maranhão.

[2] Mestre em Nutrição, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, Pernambuco.

PALAVRAS-CHAVE: Atividades biológicas. Alimento funcional. Compostos bioativos.

ÁREA TEMÁTICA: Outros.

INTRODUÇÃO

Avena sativa L. popularmente conhecida como aveia, é uma planta herbácea bienal pertencente à família das Poaceae e é uma das culturas que crescem em condições climáticas frias e úmidas. A aveia tem uma forma semelhante à cevada e está disponível em diferentes tipos, incluindo aveia preta, vermelha, amarela e branca. É o sexto grão mais produzido no mundo, depois do trigo, milho, arroz, cevada e sorgo, sendo as variedades mais conhecidas, a aveia preta (*Avena strigosa*) e a aveia comum ou branca (*Avena sativa* L.) (SARTORI et al., 2018; MERT et al., 2020; KIM et al., 2021; MATÍN-DIANA et al., 2021).

A produção de aveia no Brasil em 2017, correspondeu à 752,0 mil toneladas, sendo a região sul a principal produtora, com cerca de 707 mil toneladas, destacando o estado do Rio Grande do Sul (RS) que mais contribuiu, alcançando 567,6 mil toneladas (75% da produção nacional) e com uma produção média de 2287 kg/ha (SARTORI et al., 2018). A safra 2021/2022 de grãos foi equivalente a uma colheita de 1,088 milhão de toneladas com crescimento de 27,7% (852,6 mil toneladas) (CONAB, 2022).

O grão de aveia possui grande relevância para a segurança alimentar e nutricional, pois contém elevados índices de proteína e de beta-glucana, fibra responsável pela redução dos níveis de colesterol ruim (LDL) (SARTORI et al., 2018). As indústrias alimentícias têm desenvolvido produtos alimentícios com fins funcionais e simplicidade de consumo para atender consumidores específicos, como celíacos, intolerantes à lactose, vegetarianos e veganos (BEZERRA et al., 2020).

Os alimentos funcionais caracterizam-se por disponibilizar benefícios à saúde, além do teor nutritivo natural, podendo ocupar um papel potencialmente importante na diminuição do risco de surgimento de determinadas doenças (GUIMARÃES et al., 2021), pois são fontes de compostos bioativos como carotenóides, flavonóides, ácidos graxos insaturados do tipo ômega (CAÑAS et al., 2019).

A aveia em comparação com outros grãos apresenta quantidade e qualidade superior de proteínas para humanos e não ruminantes, com base na composição de aminoácidos essenciais, principalmente quanto ao teor de lisina, que desempenha um papel crucial na biossíntese de proteínas, além disso, é um aminoácido não sintetizado e que deve ser obtido do ambiente externo, através da alimentação (YANG et al., 2020).

A inclusão da aveia e a adição de componentes de aveia durante o processamento de produtos alimentícios pode proporcionar ao consumidor melhoria da qualidade de vida conforme reportado na literatura (KIM et al., 2021). Além disso, o interesse pela aveia e os subprodutos como alimento funcional aumentou entre a população devido as suas diversas propriedades bioativas. Desta forma, o presente estudo objetivou abordar sobre as propriedades bioativas da aveia (*Avena sativa* L.).

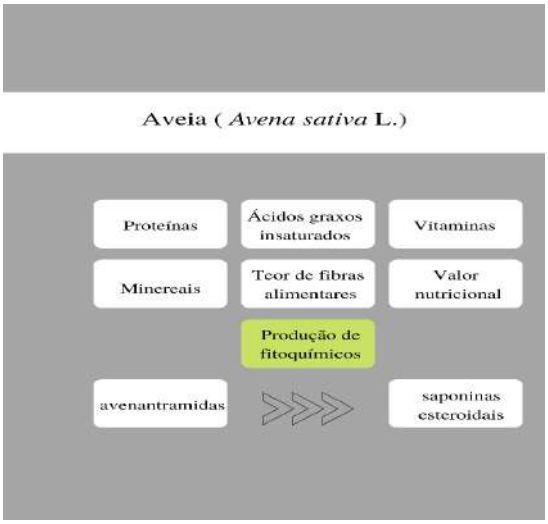
METODOLOGIA

O estudo caracteriza-se como uma revisão de literatura do tipo narrativa, desenvolvida a partir das ferramentas de pesquisa Pubmed e da base de dados do Scielo, com utilização de associações de palavras- chave: "propriedades" AND "*Avena sativa* L.*"*; "Compostos bioativos" AND "*Avena sativa* L.*"* e "Atividades biológicas" AND "*Avena sativa* L.*"*; "properties" AND "*Avena sativa* L"; "Bioactive compounds" AND "*Avena sativa* L.*"* e "Biological activities" AND "*Avena sativa* L.*"* com uso de filtro de publicações disponibilizadas nos períodos entre 2017 e 2022 nos idiomas: inglês e português, onde foram utilizadas as publicações mais relevantes nas plataformas da pesquisa. Foram selecionadas 12 publicações.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A aveia é um alimento com excelentes propriedades nutricionais, com adequada constituição de aminoácidos, ácidos graxos, vitaminas, minerais, antioxidantes e fibras, especialmente β-glucana, que auxilia na viscosidade e solubilidade conforme observado na Figura 1 (SILVA et al., 2019). A aveia possui uma elevada taxa lipídica distribuída por toda a estrutura do grão, com composição dominante de ácidos graxos insaturados. Também apresenta alto índice proteico e fibras alimentares, sendo a mais conhecida, a fibra solúvel ß-glucana. Todavia, os compostos antioxidantes fenólicos da aveia vêm sendo matriz de interesse em razão de suas atuações vantajosas à saúde (GUIMARÃES et al., 2021).

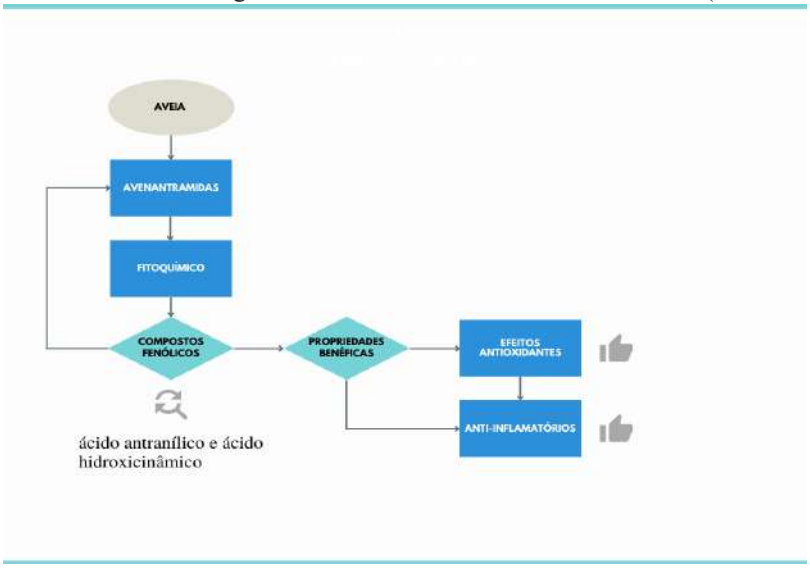
Figura 1. Compostos bioativos da aveia (*Avena sativa*).



Fonte: Perrelli et al, 2018.

A capacidade antioxidante da aveia é derivada principalmente dos polifenóis exclusivos da aveia, conhecidos como avenantramidas, também oferece múltiplos efeitos promotores da saúde, como atividade antiaterosclerose (BOZ et al., 2015; SANG et al., 2017). As avenantramidas são compostos fenólicos, que contém ácido antranílico e ácido hidroxicinâmico com ações antioxidantes e anti-inflamatórios (Figura 2) (PERRELLI et al., 2018).

Figura 2. Bioatividades fisiológicas de avenantramidas derivadas da aveia (*Avena sativa* L.)



Fonte: Guimarães et al., 2021.

O processo de fermentação aumenta a atividade antioxidante da aveia em comparação com os produtos não fermentados, devido às mudanças de nutrientes que resultam das atividades metabólicas microbianas, principalmente a decomposição das frações de carboidratos em vários produtos finais, como os ácidos. A presença de múltiplos produtos finais e a liberação de vários fitoquímicos

proporciona a prevenção de doenças cardiovasculares, hipertensão, obesidade e osteoporose (CHEN et al., 2014; NKHATA et al., 2018; SANLIER et al., 2019; CHEN et al., 2020; LEE et al., 2020; GUAN et al., 2021).

Em outra pesquisa realizada por Alharbi et al., (2022) sobre a aveia (*Avena sativa*) fermentada de *Lactobacillus plantarum* suplementada com mel demonstrou efeitos antidiabéticos e uma abordagem potencial para controlar os níveis de glicose e perfis lipídicos e proteger contra o estresse oxidativo. A incorporação da *aveia fermentada* como produto simbiótico é uma alternativa para o controle do diabetes.

Além disso, o extrato de aveia na concentração de 50–200 μg/mL apresenta um papel protetor contra lesões de queratinócitos induzidas pelo estresse oxidativo através da inibição da produção de espécies reativas de oxigênio intracelular e diminuição da ativação de genes indutores de apoptose, como caspases, ou seja, a aveia pode uma fonte útil para danos à pele associados ao estresse oxidativo causados pelo estresse ambiental (SONG et al., 2021).

Os β-glucanos da aveia são potencialmente sugeridos como um recurso dietético direcionado à doença celíaca, especialmente para dietas sem glúten, pois apresenta efeitos anti-obesidade ao inibir o acúmulo de adipócitos (reduzindo assim a formação de gordura corporal), prevenindo o acúmulo de colesterol no fígado e melhorando o metabolismo lipídico (KIM et al., 2021). Esse cereal fornece também saponinas esteroidais, que é um tipo fitoquímico. São moléculas com ações antifúngicas fortes e a sua possível função natural nas plantas, consiste na defesa contra ataques de microrganismos patogênicos. (PERRELLI et al., 2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aveia é um cereal com atuação antioxidante que pode contribuir na promoção da saúde por meio da prevenção de doenças, como diabetes, hipertensão arterial, obesidade e doenças cardiovasculares, representando uma alternativa saudável na alimentação dos consumidores. Dentre os compostos bioativos responsáveis por suas propriedades bioativas, destacam-se as avenantramidas e as fibras solúveis da aveia, como β-glucanas, demonstrando ser um potencial alimento funcional que pode ser utilizado como ingrediente no desenvolvimento de outros tipos de produtos alimentícios.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

ALHARBI, H.F.; ALGONAIMAN R.; BARAKAT, H. Ameliorative and antioxidative potential of *Lactobacillus plantarum*-fermented oat (*Avena sativa*) and fermented oat supplemented with sidr honey against streptozotocin-induced type 2 diabetes in rats. Antioxidants, v. 11, n. 6, p. 1122-1137, 2022.

CAÑAS, G.J.S.; BRAIBANTE, M.E.F. A química dos alimentos funcionais. **Química e sociedade**, v. 41, n. 3, p. 216-223, 2019.

GUIMARÃES, G.N.H.G.; DADALTO, J.O.; FIGUEIREDO, L.; PRADO, L.F.; MORAIS, M.F.S.; GASPAR, R.; COIMBRA, C.N.; QUINONES, E.M.; DINIZ, R.; MACCAGNAN, P. Aveia e saúde humana: uma revisão bibliográfica. **Revista científica das faculdades de medicina, enfermagem, odontologia, veterinária e educação física**, v. 3, n. 6, p. 1-8, 2021.

PERRELLI, A.; GOITRE, L.; SALZANO, A.M.; MOGLIA, A.; SCALONI, A.; RETTA, S.F. Biological Activities, Health Benefits, and Therapeutic Properties of Avenanthramides: From Skin Protection to Prevention and Treatment of Cerebrovascular Diseases. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, v. 2018, 23 ago. 2018.

SILVA, A. R. A.; SILVA, M. M. N.; RIBEIRO, B. D., 2019. Health Issues and Technological Aspects of Plant-based Alternative Milk. Food Res. Int., 131.

SONG, S.; LEE, Y.M.; LEE, Y.Y.; YEUM, K.J. Oat (*Avena sativa*) extract against oxidative stress-induced apoptosis in human keratinocytes. **Molecules**, v. 26, n. 18, p. 1-12, 2021.

APLICAÇÕES DE REVESTIMENTOS COMESTÍVEIS NA CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DA UVA (*Vitis vinifera* L.)

Lucianne Martins Lobato[1]; Giselly Martins Lobato[1]; Jucianne Martins Lobato[2]

[1] Discente no Curso Bacharelado em Agronomia, Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Chapadinha, Maranhão.

[2] Mestre em Nutrição, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, Pernambuco.

PALAVRAS-CHAVE: Conservação. Coberturas comestíveis. Frutas.

ÁREA TEMÁTICA: Outros.

INTRODUÇÃO

As uvas (*Vitis vinifera* L.) são amplamente cultivadas e consumidas em todo o mundo, pois possuem sabor agradável e também proporcionam diversos benefícios à saúde devido à sua composição fitoquímica. No Brasil, a cultivar de uva ‘ *Italia* ’ é uma das mais produzidas e consumidas. No entanto, esta variedade é altamente perecível após a colheita, sofrendo diversas alterações durante o armazenamento, que incluem perda de firmeza e cor (DE SOUSA et al., 2013; MELO et al., 2018; BRASIL, 2020).

Dentre as estratégias para a conservação pós-colheita de uvas, destaca-se o emprego de revestimentos comestíveis, pois proporciona a preservação química e sensorial de produtos alimentícios e representam uma solução sustentável e ambientalmente correta para embalagens primárias na indústria alimentícia. O mecanismo de proteção dos revestimentos consiste em uma barreira contra a contaminação microbiana, diminuição da taxa de oxidação, prevenção ou redução da taxa de perda de umidade entre outros (HASSANZADEH et al., 2018; AL-TAYYAR et al., 2020; JAFARZADEH et al., 2021).

Os revestimentos comestíveis já foram utilizados em diferentes tipos de frutas conforme reportado na literatura, como por exemplo, a manga, maçã morango, laranja, uva de mesa, mamão e pêra onde se constatou uma redução na perda de umidade, decomposição microbiana, amolecimento, taxas de respiração, prolongando a vida útil desses frutos. Geralmente se utiliza vários biopolímeros diferentes, como amido, pectina, carragenina, alginato, quitosana e goma xantana, para o desenvolvimento de revestimentos comestíveis (NAIR et al., 2020; PAUL, 2020).

A conservação de frutas pós-colheita por meio do emprego de revestimentos comestíveis propicia vários benefícios quanto ao aspecto sensorial, como a manutenção da cor, diminuição da perda de massa, propriedades de barreiras, facilidade de utilização e a oferta de um produto biodegradável (CARRASCO et al., 2019). Portanto, o objetivo do estudo foi abordar sobre as aplicações de

revestimentos comestíveis na uva (*Vitis vinífera* L.) para prolongar sua vida de prateleira.

METODOLOGIA

O estudo configura uma revisão de literatura do tipo narrativa, efetuada com base nas ferramentas de pesquisa ScienceDirect e Pubmed, com emprego das seguintes associações de palavras-chave: "*Vitis vinifera*" AND "edible toppings" e "grape" AND "conservation", contando com filtro de publicações disponibilizadas entre 2017 e 2022 no idioma inglês no qual foram consideradas as publicações sobre revestimentos comestíveis desenvolvidos para a conservação de uva. Foram selecionados 20 artigos científicos.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A aplicação de revestimentos comestíveis nas uvas aumenta a vida útil da fruta e preserva a aparência visual conforme demonstrado na Tabela 1. O uso de nanocómpositos na elaboração de coberturas é uma alternativa para proteger a uva contra cepas bacterianas (*S. aureus* e *E. coli) e fúngicas (C. albicans). Entretanto, torna-se necessário avaliar os riscos associados aos nanocómpositos metálicos e óxidos, pois a* interação de nanopartículas com células microbianas é a base de sua atividade antimicrobiana, mas, ao mesmo tempo, podem interagir com células humanas (MOTELICA et al., 2020).

Tabela 1. Revestimentos comestíveis na conservação pós-colheita de uvas (*Vitis vinifera* L.)

6 Revestimento comestível	7 Resultados	8 Autor/Ano
9 Nanocómposito de quitosana, óxido de zinco, prata e óleo essencial de citronela.	10 Algumas manchas de ferrugem na superfície e a aparência visual é a mais aceitável após 14 dias.	11 Motelica et al., (2020)
12 Material comestível quitosana + gel de *Aloe vera* (babosa).	13 Manutenção da qualidade das uvas (firmeza da fruta, cor e aroma) de mesa e aumenta sua vida útil.	14 Nia et al., (2021)
15 Galactomananas + goma de caju + alginatos + gelatina.	16 Retarda o processo de maturação das uvas (*Vitis vinífera* L.), mantendo suas propriedades físico-químicas (cor, perda de peso e firmeza) e biológicas (conteúdo dos compostos fenólicos).	17 De souza et al., (2021)
18 Quitosana + poli-ε-lisina.	19 Inibição efetiva da abscisão natural da baga, prevenção da perda de peso e manutenção do teor de vitamina C nas frutas.	20 Chen et al., (2019)
21 Quitosana.	22 Prolonga a vida na prateleira e inibição sobre o crescimento microbiano e alterações químicas nas uvas de mesa (*Vitis vinífera* L.). mantendo a qualidade pós-colheita.	23 Shao et al., (2021)

A utilização do material comestível de quitosana na pós-colheita com o gel de babosa (*Aloe vera*) aumenta em 15 dias a vida útil da uva de mesa, por meio da redução do teor de malondialdeído, incidência de decaimento, percentual de perda de peso, polifenol oxidase, perda de firmeza e manutenção da capacidade antioxidante (sem o revestimento apresentava um percentual antioxidante de 45,95%, após o uso do revestimento combinado de quitosana e gel de babosa, apresentou uma atividade de 63,1% pelo método DPPH). Além disso, a aplicação do revestimento a 3% durante 25 dias nos bagos de uva obteve melhoria nos parâmetros fisiológicos, como crescimento, maturação e senescência e atenuou parcialmente os efeitos negativos induzidos pelo envelhecimento durante o armazenamento (NIA et al., 2021)

A combinação de 2% de alginato, 0,5% de galactomananas, 0,5% de goma de caju e 2% de gelatina demonstrou viabilidade para a formulação de coberturas comestíveis, com propriedades no controle da perda de peso e firmeza das uvas, manutenção da cor, aumento do teor de compostos fenólicos (1873,7 mg/100 g) e potencial antioxidante (método DPPH, 146,81 μmol TE/g), ou seja, o uso de polímeros em revestimentos comestíveis podem ser estendidos para outras frutas como mamão, manga e morango (DE SOUZA et al., 2021).

Durante a pós-colheita dos frutos geralmente ocorre um fenômeno chamado de abscisão que corresponde à quebra da parede celular do fruto, cuja regulação fisiológica tem sido relatado no tomate, cereja e uva, tornando-se um importante obstáculo na pós-colheita, gerando desperdício e perdas econômicas (DENG et al., 2007; VINOKUR et al., 2013; TAESAKUL et al., 2021). Dentre as estratégias de fontes naturais para a prevenção da abscisão dos frutos destaca-se o emprego de coberturas comestíveis.

Em um estudo, a aplicação de 1,5% de quitosana e 1,0 % poli-ε-lisina em revestimentos comestíveis no controle da abscisão da uva de mesa, cultivar 'Kyoho' e manutenção da qualidade dos frutos durante o armazenamento pós-colheita a 20º C, verificaram que foram eficazes na inibição da abscisão da baga natural ou a abscisão induzida por dióxido de enxofre (SO_2) em frutas 'Kyoho', diminuição da perda de pesa e manutenção do conteúdo de vitamina C (CHEN et al., 2019).

As uvas de mesa revestidas com quitosana apresentam atrasos significativos na mudança e no processo de degradação do conteúdo de sólidos solúveis em comparação com as frutas não revestidas, o teor de conteúdos solúveis foi obtido com coeficientes de predição definidos superior a 0,801 para uvas não revestidas e revestidas pelo modelo do método de ponderação adaptativa competitiva combinada com a regressão de mínimos quadrados parciais. A quitosana é um polissacarídeo formador de filme, podendo inibir a respiração e a atividade metabólica e retardar o consumo de carboidratos durante o armazenamento. A aplicação de 1,0% material comestível de quitosana foi eficaz para prolongar a vida de prateleira e manter a qualidade pós-colheita das uvas de mesa (*Vinis vínifera* L.) (SHAO et al., 2021).

O revestimento comestível é uma importante fonte natural para a redução de doenças pós-colheita, sendo essencial também para redução de danos ao meio ambiente. Além disso, os consumidores atuais buscam produtos com uma vida útil maior e com características associadas à sustentabilidade, onde o revestimento comestível é visto como uma alternativa para atender esse interesse, pois propicia

uma vida maior na prateleira e por diminuir o uso de embalagens não biodegradáveis (TANADA-PALMU et al., 2002; AKHTAR et al., 2012; AL-HASSAN et al., 2012).

CONCLUSÃO

O emprego de revestimentos comestíveis é uma opção viável e barata para ser aplicado em uvas, pois proporciona aumentar a vida de prateleira da fruta, manutenção dos seus atributos físicos e químicos em perfeito estado, como também, os teores de vitamina C e retardamento do processo de degradação na pós-colheita. Os revestimentos que foram desenvolvidos para a conservação pós-colheita de uvas são os nanocómpositos de quitosana, óxido de zinco, prata e óleo essencial de citronela; material comestível quitosana + gel de *Aloe vera* (babosa); galactomananas + goma de caju + alginatos + gelatina; quitosana + poli-ε-lisina e a quitosana, principal produto utilizado em coberturas devido as suas propriedades bioativas.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

CHEN, R.; WU, P.; CAO, D.; TIAN, H.; CHEN, C.; ZHU, B. Edible coatings inhibit the postharvest berry abscission of table grapes caused by sulfur dioxide during storage. **Postharvest Biology and Technology**, v. 152, n. 1, p. 1-8, 2019.

DE SOUZA, W.F.C.; DE LUCENA, F.A.; DA SILVA, K. G.; MARTINS, L.P.; DE CASTRO, R.J.S.; SATO, H.H. Influence of edible coatings composed of alginate, galactomannans, cashew gum, and gelatin of the shelf-life of grape cultivar 'Italia': Physicochermical and bioactive properties. **LWT**, v. 152, n.1, p. 1-10, 2021.

MOTELICA, L.; FICAI, D.; FICAI, A.; TRUSCA, R.D.; LLIE, C.L.; OPREA, O.C.; ANDRONESCU, E. Innovative antimicrobial chitosan/ZNO/AG NPS/citronella essential oil nanocomposito - Potential coating for grapes. **Foods**, v. 9, n. 12, p. 1801-1826, 2020.

NIA, A.E.; TAGHIPOUR, S.; SIAHMANSOUR, S. Pre-harvest application of chitosan and postharvest *Aloe vera* gel coating enhances quality of table grape (*Vitis vinifera* L. cv. 'Yaghouti') during postharvest period. **Food Chemistry**, v. 347, n.1, p. 1-11, 2021.

SHAO, Y.; WANG, K.; XUAN, G.; GAO, C.; HU, Z. Soluble solids content monitoring for shelf-life assessment of table grapes coated with chitosan using hyperspectral imaging. **Infrared Physisc e Techonology**, v. 155, n.1, p. 1-7, 2021.

TÉCNICAS VIÁVEIS NA QUEBRA DA DORMÊNCIA EM SEMENTES DE MARACUJÁ DO MATO PARA AGRICULTURA DE BASE AGROECOLOGICA

Carlos Roberto Silva de Oliveira[1]; Francismary Barros da Silva[1]; Viviane Nunes dos Santos[1]; Ezildo Francisco Felinto Filho[2]; Pâmella Laysa de Moura Cruz[2]; Matheus Lima Oliveira[2]; Tiago Lima do Nascimento[3]; Marcos Andrei Custodio da Cunha[4]

[1]Doutorando em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, Universidade federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco.

[2] Mestrando em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, Universidade federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco.

[3] Bolsista FACEPE/Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária do Semiárido, Petrolina, Pernambuco.

[4] Mestrando em Agronomia – Produção Vegetal, Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Petrolina, Pernambuco.

PALAVRAS-CHAVE: Agricultura familiar. Germinação. Frutífera.

ÁREA TEMÁTICA: Outros

INTRODUÇÃO

O maracujá do mato (*Passiflora cincinnata* Mast.*)* pertence à família Passifloraceae, possui coloração de casca esverdeada e polpa branca, com centenas de sementes. Essa espécie apresenta distribuição em toda América do Sul. No Brasil é encontrada no cerrado e em florestas estacionais, porém seu principal bioma de ocorrência é a Caatinga, sendo considerada uma fruta nativa do semiárido. Seu diferencial é o sabor muito marcante de sua polpa, tanto em termos de doçura, como de acidez em comparação ao do maracujá comum (CERRATINGA, 2022). Apesar dessas características desejadas pelo mercado, o maracujá do mato ainda pouco explorado, ficando sua produção quase que restrita à agricultura familiar de base agroecológica.

Um dos maiores problemas para sua produção em larga escala, é a obtenção de mudas em grande quantidade e uniformidade, uma vez que sua semente apresenta dormência. Essa dormência em suas sementes, é ocasionado pelo mecanismo de controle da entrada da água para seu interior, devido à sua dureza do tegumento, necessitando assim de tratamentos para sua superação. Outros fatores genéticos e ambientais vigentes durante a produção também interferem na percentagem de germinação, como por exemplo, tipo de substrato, umidade e temperatura. Em adição, o estádio de desenvolvimento das sementes no momento da secagem e o tipo de secagem podem afetar a permeabilidade do tegumento, determinado a porcentagem e a intensidade de dormência (Nakagawa

et al., 2005).

Dessa maneira, esse trabalho teve como objetivo realizar o levantamento de técnicas para aumentar a taxa de geminação de sementes de *Passiflora cincinnata* Mast, que possam ser utilizadas por agricultores familiares de base agroecológica.

METODOLOGIA

Esse trabalho consiste em uma revisão bibliográfica sobre técnicas eficientes para quebra de dormência de sementes de maracujá do mato. A coleta de dados a respeito do tema foi realizada através das plataformas Google Acadêmico, Portal de periódicos da CAPES e SciElO, com recorte temporal, utilizando apenas artigos publicados entre 2000 e 2022. Foram selecionados artigos que apresentavam apenas métodos físicos e/ou mecânicos, viáveis economicamente, para realização da quebra de dormência por pequenos agricultores familiares. As expressões de busca utilizadas foram: 'maracujá do mato', 'quebra de dormência maracujá', '*Passiflora cincinnata*', 'germinação maracujá', em português e inglês.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Apenas cinco trabalhos realizados entre 2003 e 2019 estudaram a espécie *Passiflora cincinnata* Mast. (maracujá-do-mato) em relação a germinação de sementes utilizando métodos físicos ou mecânicos. É importante destacar que outros trabalhos foram encontrados, entretanto apenas esses cinco podem facilmente ser utilizado por agricultores familiares sem que haja a necessidade de insumos externos. Quatro trabalhos (80%) utilizaram sementes provenientes do Banco de Germoplasma de Maracujá da Embrapa Semiárido.

Brito *et al.* (2003) avaliaram a percentagem e velocidade de germinação utilizando como tratamento diferentes tempos de fermentação das sementes (48 horas; 76 horas; 96 horas e 120 horas). A fermentação consistia no surgimento natural de patógenos que iriam atacar a polpa do fruto após sua abertura, utilizando temperatura média de 30 ºC e umidade relativa em torno de 75%. Ao final do período determinado o arilo foi retirado e o tratamento era semeado. A parcela consistia em três células da placa de semeadura, com seis repetições para cada tratamento e após 30 dias as duas características foram avaliadas. Os resultados demonstraram que houve germinação apenas nos tempos de 72h e 96h de fermentação, com 22% e 7% de germinação, respectivamente. Sendo assim, os tratamentos utilizados não são recomendados pois contribuíram muito pouco para elevar a percentagem de germinação da espécie estudada.

Em 2008, Saldanha *et al.* avaliaram a emergência de todos os 32 genótipos armazenados por três anos no Banco de Germoplasma de Maracujá da Embrapa Semiárido. Utilizando 30 sementes de cada acesso, com três repetições, sendo irrigados duas vezes ao dia em casa de vegetação com sombreamento de 50%. A avaliação da emergência ocorreu 24 dias após a semeadura, apresentando valores inferiores a 10% alcançando até 70%. Apenas seis acessos, apresentaram valores superiores a 50%, indicando que a baixa porcentagem de emergência observada é um indicativo de dormência,

que é um componente evolutivo de grande significado para o maracujá do mato e por essa razão está tão presente na maioria dos acessos avaliados. Por não apresentar resultados conclusivos em relação a produção de mudas, esse trabalho apenas serviu para demonstrar que existe variabilidade genética para essa característica, não sendo um tratamento recomendado para os agricultores.

Zucareli *et al.* (2009) objetivaram estudar os efeitos da luz, da temperatura e a interação entre temperatura e reguladores vegetais na germinação de sementes de *Passiflora cincinnata* Mast. Independente da temperatura e condição de luz utilizada obtiveram uma porcentagem de germinação muito baixa, atingindo valor máximo de (14,4%) no tratamento com alternância de temperatura (20-30ºC) sob escuro constante. Reforçando ainda mais o elevado nível de dormência de sementes do maracujá do mato. Esse estudo apresentou uma informação importantíssima que contribuiu em estudos futuros, pois demonstrou que os tratamentos que permaneceram sob ausência de luz apresentaram maiores médias de germinação, diferindo significativamente dos demais, demonstrando o efeito inibitório da luz.

Oliveira Júnior *et al.* (2010) estudaram sete diferentes tratamentos com o objetivo de superar a dormência de sementes do maracujá do mato (Tabela 1). No qual cada parcela era composta por 50 sementes, sendo avaliado em três repetições. Esse foi o primeiro trabalho que apresentou resultados satisfatórios para percentagem de germinação, onde os tratamentos T3 e T6 apresentaram 58% e 52% na taxa de geminação. Sendo o tratamento T3 mais simples, podendo ser realizado por agricultores familiares, uma vez que necessita apenas de uma lixa d'água do tipo Norton 80 (lixa fina para parede).

Tabela 1: Tratamentos utilizados para quebra de dormência do maracujá do mato.

T1 - sementes secas à sombra (Testemunha)
T2 - sementes secas ao sol
T3 - sementes secas à sombra com escarificação em lixa
T4 - sementes secas à sombra tratadas com fungicida
T5 - sementes secas ao sol com escarificação em lixa
T6 - Sementes secas à sombra aquecidas em banho maria por 5 min, 50ºC
T7 - sementes secas à sombra aquecidas em banho-maria por 5 min, 80ºC

Fonte: Junior et al. (2009)

Outro ponto importante identificado no trabalho realizado por Junior *et al.* (2009) foi o tempo de emergência das plântulas, pois iniciou-se 11 dias após a semeadura e estabilizou-se mais de dois meses após (64 dias). Sendo assim, caso o agricultor deseje instalar um pomar, ele precisará de um número bastante elevado de sementes para obter a quantidade mínima de mudas desejada. Com o passar do tempo, as plântulas que forem emergindo poderão ser utilizadas para recuperar o *stand* da área de plantio, uma vez que é comum algumas mudas não sobreviverem a fase de transplantio para o campo.

Araújo et al. (2018) por meio de uma revisão bibliográfica abordando os avanços na propagação de espécies do gênero *Passiflora spp*. apresentaram os avanços científicos e tecnológicos na propagação

sexuada e assexuada do maracujazeiro, considerando os diferentes métodos de propagação e suas aplicações. O trabalho relata quais são as possíveis causas da dormência de sementes em algumas espécies como *Passiflora cincinnata* Mast., de forma geral ele atribuiu que tanto a dormência natural quando a induzida atua nessa espécie. Sendo os principais fatores: maturidade fisiológica da semente, umidade, temperatura, tipo do recipiente e substrato utilizado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Alguns estudos objetivando aumentar a taxa de germinação da espécie *Passiflora cincinnata* Mast. foram realizados, sendo sua grande maioria sem sucesso. Os métodos que apresentaram maior eficiência na quebra de dormência utilizaram como tratamento sementes secas à sombra com escarificação em lixa e sementes secas à sombra aquecidas em banho maria por 5 min, 50ºC, ambos superando em 50% a percentagem de germinação. Tratando-se de produção de mudas voltada à agricultura familiar, ambos tratamentos são indicados, visto que não necessitam de recursos externos e são de fácil realização.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

ARAUJO, Francisco Pinheiro *et al.* ***Passiflora cincinnata***: Maracujá-da-caatinga. In: CORADIN, Lídio; CAMILLO, Juliano; PAREYN, Frans Germain Corneel (Ed.). Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: região Nordeste. Brasília, DF: MMA, 2018.

BRITO, Marcos Eric Barbosa; MELO, Alberto Soares; LUSTOSA, Joel Pinho Oliveira. Influência do período de fermentação sobre a germinação de sementes do maracujá do mato. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 2, p. 422, 2003.

CERRATINGA. Maracujá da Caatinga. **ISPN**, Brasília. Disponível em: https://cerratinga.org.br/especies/maracuja-da-caatinga. Acesso em: 12 Jan. 2022.

NAKAGAWA, João; CAVARIANI, Claudio; ZUCARELI, Claudemir. Maturação, formas de secagem e qualidade fisiológica de sementes de mucuna-preta. **Revista Brasilera de Sementes**, Pelotas, v. 27, n. 1, p. 45-53, 2005.

OLIVEIRA JÚNIOR, Manoel Xavier *et al.* Superação de dormência de maracujá-do-mato (*Passiflora cincinnata* Mast.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, p. 584-590, 2010.

SALDANHA, Rodrigo Brito et al. Avaliação de emergência de acessos de Passiflora cincinnata Mast, do banco de germoplasma de maracujá (BAG) da Embrapa Semi-Árido. In: II Simpósio de recursos genéticos de plantas cultivadas no nordeste brasileiro. **UESB**, Vitória da Conquista, v. 2, 2008.

ZUCARELI, Valdir *et al.* Fotoperíodo, temperatura e reguladores vegetais na germinação de sementes de *Passiflora cincinnata* Mast. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, p. 106-114, 2009.

DESENVOLVIMENTO DO SETOR AGROPECUÁRIO NO MUNICÍPIO DE UAUÁ/BA ENTRE 2006 – 2017

Carlos Roberto Silva de Oliveira[1]; Francismary Barros da Silva[1]; Viviane Nunes dos Santos[1]; Ezildo Francisco Felinto Filho[2]; Pâmella Laysa de Moura Cruz[2]; Matheus Lima Oliveira[2]; Tiago Lima do Nascimento[3]; Marcos Andrei Custodio da Cunha[4]

[1]Doutorando em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, Universidade federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco.

[2] Mestrando em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, Universidade federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco.

[3] Bolsista FACEPE/Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária do Semiárido, Petrolina, Pernambuco.

[4] Mestrando em Agronomia – Produção Vegetal, Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Petrolina, Pernambuco.

PALAVRAS-CHAVE: Agricultura familiar. Censo agropecuário.

ÁREA TEMÁTICA: Outros

INTRODUÇÃO

A agricultura familiar no mundo contemporâneo, levando em consideração o contexto socioeconômico, tornou-se algo delicado por depender de diversos fatores que refletem diretamente na produção, como por exemplo, as condições edafoclimáticas e o nível tecnológico adotado. Mesmo assim, o sistema familiar de produção ganha forças quando se questiona o futuro das pessoas que subsistem do campo, a problemática do êxodo rural e, consequentemente, a tensão social decorrente da desigualdade social no campo e nas cidades (CGEE, 2013).

Em 1920 dada a importância do setor agropecuário para a economia brasileira, a necessidade de conhecer a heterogeneidade dos estabelecimentos da agricultura familiar passou a ser estudada por meio do Censo Agro (IBGE, 2022). Por ser um levantamento mais detalhado, com o passar dos anos sua expansão conseguiu abranger todos os municípios do país, mostrando como diferentes contextos locais afetam a viabilidade econômica e, portanto, a permanência desses produtores na atividade agrícola.

Agricultores familiares presentes em Uauá - Bahia, município do semiárido nordestino marcado fortemente com restrições ao desenvolvimento de atividades agrícolas, tendem a utilizar apenas a caprinovinocultura como fonte de renda. Uma vez que a aptidão do solo e as condições edafoclimáticas conferem à região um ambiente pouco propício à produção vegetal. Além disso, esses

produtores carecem de instrução e assistência técnica para incorporar tecnologias de convivência com o semiárido em suas propriedades.

Diante disso, esse trabalho apresenta como objetivo estudar o comportamento do setor agropecuário entre 2006 e 2017 no município de Uauá na Bahia. Essa visão mais abrangente de como o setor agropecuário muda ao longo de uma década pode servir para identificar potencialidades e problemas que devem ser trabalhados de forma local.

METODOLOGIA

Esse trabalho consiste em levantamento sobre o desenvolvimento do setor agropecuário no município de Uauá – Bahia entre 2006 e 2017. Os dados estatísticos referentes ao Censo Agropecuário 2006 e 2017 foram obtidos no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) utilizando o Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) (IBGE, 2021).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No intervalo de tempo entre 2006 e 2017 ocorreu a redução de 4.209 ha da área destinada aos estabelecimentos rurais no município (Tabela 1). Provavelmente, o fator que mais contribui para isso foi a migração de famílias para grandes centros urbanos a fim de encontrar uma fonte de renda mais rentável. Em adição, algo que ficou evidente foi a redução de quase 20% das áreas pertencentes a produtores individuais. Acarretando o aumento significativo no tamanho das áreas pertencentes a pessoas que apresentam união e/ou fazem parte de consórcios ou cooperativas. Dessa forma, podemos afirmar que parte dos produtores individuais que desistiram de suas áreas produtivas estão em união ou fazem parte de consórcios ou cooperativas presentes na região. Essa afirmação vai ao encontro dos dados presentes na Tabela 2, no qual houve um aumento de mais de 1000 % no número de estabelecimentos rurais em consórcio ou união de pessoas entre 2006 e 2017.

Tabela 1: Área dos estabelecimentos agropecuários, condição de ocupação e utilização da terra nos anos de 2006 e 2017 no município de Uauá – Bahia.

Área dos estabelecimentos agropecuários (ha)	2006	2017
Área total	98.705	94.496
Área pertencente a produtores individuais	96.631	77.839
Consórcio, união de pessoas ou cooperativas	2.074	16.657
Utilização das terras (ha)		
Lavouras permanentes	748	305
Lavouras temporárias	5.677	3.951
Pastagens naturais	52.461	21.756
Pastagens em boas condições	7.487	3.454
Pastagens em más condições	765	12.160
Sistemas agroflorestais	10.598	24.422

Fonte: IBGE, 2021.

Tabela 2: Número de estabelecimentos rurais e sua condição de ocupação no município de Uauá – BA entre 2006 e 2017.

Números de estabelecimentos rurais	2.944	3.215
Produtores individuais	2.898	2.498
Consórcio ou união de pessoas	46	717

Fonte: IBGE, 2021.

O número de propriedades de acordo com a utilização das terras demonstrou redução no ano de 2017 para lavouras e pastagens em boas condições (Tabela 3), enquanto o aumento do número de lavoras em más aumentou cerca de 900%. Isso demonstra que a as práticas culturais utilizadas pelos agricultores familiares em Uauá durante esse período não foram apropriadas para às condições semiáridas. Essa redução pode estar relacionada com a diminuição, em 2017, no número de propriedades que utilizam práticas conservacionistas de manejo do solo, como por exemplo, o cultivo mínimo e o plantio direto na palha.

Tabela 3: Utilização das terras de acordo com o número de propriedades em Uauá-BA entre 2006 e 2017.

Utilização das terras nº de propriedades		
Lavouras permanentes	152	116
Pastagens naturais	1.648	1.281
Pastagens em boas condições	997	735
Pastagens em más condições	158	1.428
Sistemas agroflorestais	886	1.277
Cultivo convencional	654	856
Cultivo mínimo	297	48
Plantio direto na palha	378	225
Área irrigada	0	269

Fonte: IBGE, 2021.

Um dos problemas ocorrentes na região é o superpastejo de caprinos e ovinos, que inviabiliza a renovação da vegetação nativa. Consequentemente, propicia no aumento de áreas com pastagens em más condições ou até mesmo degradadas. Um outro agravante que pode ter contribuído diretamente na redução da qualidade das lavouras foi o aumento do cultivo convencional (Tabela 3), pois esse modelo não favorece a rotação e/ou consorciação de culturas. Aspectos ligados à qualidade da água também podem ter contribuído para redução da qualidade das pastagens e lavouras, uma vez que o município apresenta fontes de águas com altos teores de salinidade. Sendo assim, é possível perceber que a falta de assistência técnica pode levar a prejuízos incalculáveis em diversas propriedades, pois até a utilização de novas tecnologias como a instalação e manejo de sistemas de irrigação devem ser utilizadas após o estudo de diversos fatores.

O número efetivo de todos os tipos de animais comercializados no município reduziu em 2017 quando comparado ao ano de 2006 (Tabela 4). A redução no número de galinhas foi estimada em 5000 unidades (±12%), enquanto aves e espécies mais difíceis de serem encontradas no mercado como

patos, gansos, marrecos, perdizes e faizões a redução foi enorme (±54%). Em relação à suinocultura, essa apresentou a maior redução quando comparado a toda cadeia agropecuária do município (±57%). O principal problema na diminuição do número de animais produzidos no município é a redução de oferta no mercado, fazendo com que se eleve seu preço. Isso implica diretamente na alimentação de pessoas menos favorecidas economicamente, uma vez que frango e suíno são as carnes mais baratas no mercado.

Tabela 4: Número efetivo de animais de acordo com o número total de propriedades no município de Uauá-BA entre 2006 e 2017.

Pecuária	2006	2017
Bovino	14.214	9.004
Caprinos	123.860	113.487
Ovinos	103.946	78.564
Equinos	1.373	866
Galináceos	42.000	37000
Patos, Gansos, Marrecos, Perdizes e Faizões	1.980	921
Suínos	5.688	2.469

Fonte: IBGE, 2021.

A caprinovinocultura sofreu a menor redução nesse intervalo de tempo, onde o número de ovinos reduziu em 25382 (±25%) o número de cabeças e o de caprinos 10373 unidades (±9%). Apesar das condições climáticas desfavoráveis para criação de animais de grande porte, como bovinos, muitos agricultores familiares insistem nessa cultura. A redução de cabeças de cabeça de bovinos foi 5210 (±37%) entre 2006 e 2017, diversas causas contribuíram para essa diminuição, dentre elas os períodos longos de estiagem e a falta de uma alimentação balanceada para disponibilizar aos animais ao longo do ano.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em Uauá – Bahia tanto o número quanto a área de diversos sistemas agropecuários tiveram reduções entre 2006 e 2017. É importante destacar que ações de controle devem ser realizadas o quanto antes, visto que o desenvolvimento não se dá em um curto espaço de tempo. Dessa forma, o município precisa de políticas pública que possibilitem o desenvolvimento do setor agropecuário, de modo a garantir a permanência dos agricultores familiares de forma rentável.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). **A pequena produção rural e as tendências do desenvolvimento agrário brasileiro:** ganhar tempo é possível? – Brasília: CGEE, 2013.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Censo agropecuário municipal:** Uauá, Bahia. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/uaua/pesquisa/24/27745. Acesso em: 11 de set.

2021.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Memória IBGE:** Histórico dos censos. Disponível em: https://memoria.ibge.gov.br/historia-do-ibge/historico-dos-censos/panorama-introdutorio.html. Acesso em: 10 de Jul. 2022.

DESENHO E VALIDAÇÃO DE PRIMERS PARA AS ESPÉCIES *Vitis vinífera* E *Arabidopsis thaliana*

Marcos Andrei Custodio da Cunha[1]; Carlos Roberto Silva de Oliveira[2]; Francismary Barros da Silva[2]; Viviane Nunes dos Santos[2]; Ezildo Francisco Felinto Filho[3]; Pâmella Laysa de Moura Cruz[3]; Matheus Lima Oliveira[3]; Tiago Lima do Nascimento[4]

[1]Mestrando em Agronomia – Produção Vegetal, Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Petrolina, Pernambuco.

[2]Doutorando em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, Universidade federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco.

[3]Mestrando em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, Universidade federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco.

[4]Doutor em Recursos Genéticos Vegetais, Bolsista FACEPE/ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Petrolina, Pernambuco.

PALAVRAS-CHAVE: Genoma. Sequenciamento de genes. Expressão gênica.

ÁREA TEMÁTICA: Outros

INTRODUÇÃO

A técnica de reação em cadeia da polimerase (PCR), descrita por Kary Mullis na década de 80, lhe rendeu o prêmio Nobel de Química em 1993, permitiu à amplificação de sequências específicas de DNA e RNA *in vitro* catalisada pela Taq polimerase, sendo este último realizado a partir da síntese de ácido desoxirribonucleico complementar (ADAMS, 2020).

Diversas técnicas de PCR têm sido utilizadas para obtenção da expressão gênica: Real-time RT-PCR (Reação em Cadeia da Polimerase de Transcrição Reversa), Multiplex PCR, entre outras (HUANG et al., 2018). Muitas dessas técnicas podem ser utilizadas para estudos de todo o genoma, expressão gênica ativa, sequenciamento de genes, determinação de variação genética, diagnóstico de doenças e várias outras aplicações.

Dentre estas técnicas o desenho dos primers é uma etapa chave no sucesso para uma boa PCR, necessitando do conhecimento prévio da sequência de DNA alvo às quais esses primers se ligarão. Faz-se necessário o uso de primers com parâmetros específicos, como temperatura, tamanho, composição e conteúdo de GC (guanina e citosina); esses parâmetros são calculados usando um software específico para que os primers se liguem à sequência de DNA de interesse (GIRARDON et al., 2016). Uma das maneiras de projetar primers é usando programas de bioinformática. Como

produto da fusão das ciências da computação e biológicas, a bioinformática tem recebido grande atenção, principalmente pela necessidade de organizar e analisar os massivos dados gerados pela biologia molecular.

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo a construção de primers através da utilização de programas de bioinformática, buscando selecionar a sequência sonda (Uniprot), mineração (tBLASTn), desenho de primers (Primer3plus) e validação (Primer-BLAST) com o foco em identificar os melhores pares de primers.

METODOLOGIA

O desenho dos *primers* foi dividido em várias etapas: busca e seleção da sequência sonda; mineração da sequência de interesse, desenho de *primer*, além da validação dos *primers*. Para o desenho de *primers in sílico* foram obtidas sequências alvo contidas no banco de dados do NCBI (The National Center for Biotechnology Information). A busca foi realizada através de IDs e as sequências obtidas no Uniprot foram salvas no formato FASTA. A mineração foi realizada no tblastn, dada as sequências sonda em proteínas e obtido os resultados em sequencias de nucleotídeos. Ainda, o organismo foi definido e as sequencias foram alinhadas, subsequentemente o ID foi escolhido e salvo em formato FASTA.

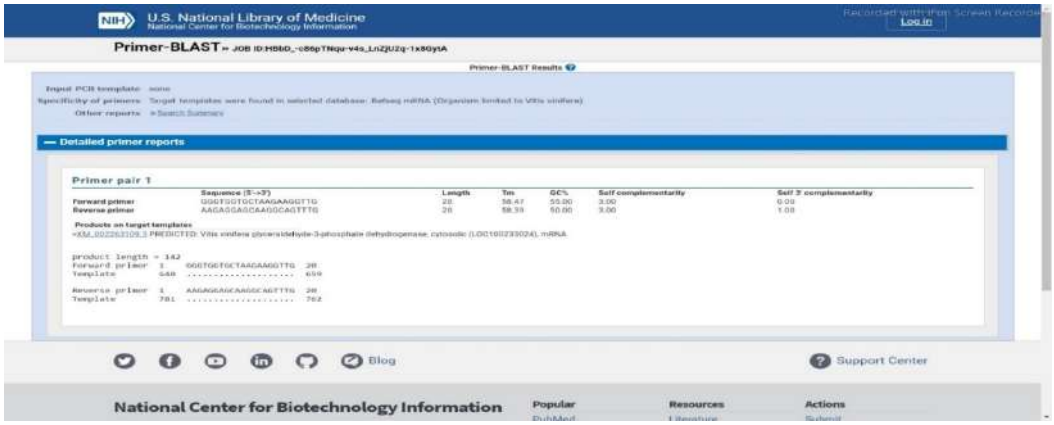
O desenho dos *primers* foi realizado no Software Primer3plus, seguindo os parâmetros proposto por Sun et al (2021). Foram analisados dois IDs (P25858 e Q9LZF5), definindo o tipo de proteína, o organismo isolado e o desenho do *primer* mais específico para as espécies *Vitis vinífera* e *Arabidopsis thaliana*. A validação foi realizada no programa primer-BLAST.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para o ID P25858 a proteína utilizada foi a Glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase GAPC1, cytosolic, isolada do organismo *Arabidopsis thaliana (Mouse-ear cress),* foi obtido o resultado dos *primers* específicos para *Vitis vinífera* (Figura 1) e *Arabidopsis thaliana* (Figura 2). Nas duas espécies, todas as bases foram complementares tanto do Forword *primer* quanto do Reverse *primer*, com tamanho ótimo do *primer* de 20 nct, ANY e SELF também apresentaram resultados de estabilidade para as reações (NCBI, 2022).

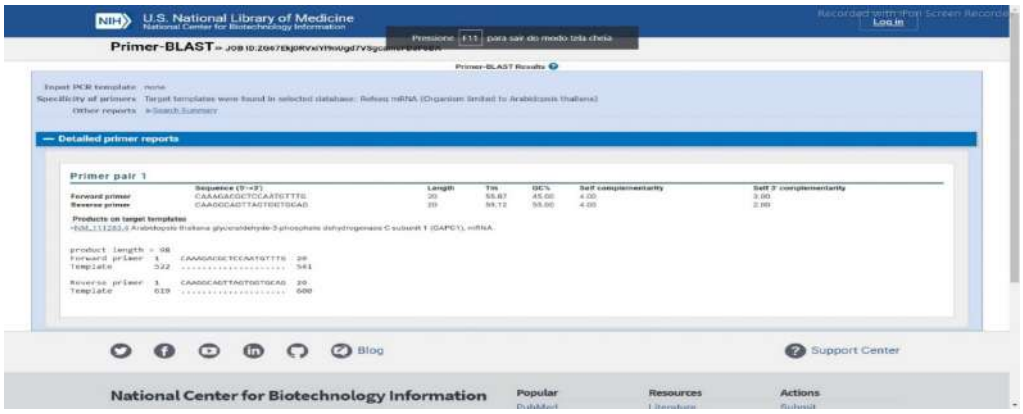
O *primer* para *V. vinífera* amplificou apenas para proteína Glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase, cytosolic, o tamanho do produto foi de 142 pb (pares de base) (Figura 1). A temperature melting variou de 58,47 Forword *primer* e 58,39 Reverse *primer*, com conteúdo ideal de GC (guanina e citosina) de 50% e 55%, respectivamente. Para *A. thaliana*, o *primer* amplificou para proteína Glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase C subunit 1, o tamanho do produto obtido foi 98 pb, a temperature melting variou de 55,87 Forword *primer* e 59,12 Reverse *primer*, com conteúdo ideal de GC em 45% e 55%, (Figura 2).

Figura 1: Desenho do *primer* da espécie *Vitis vinífera* utilizando o ID P25858.



Fonte: Primer-BLAST, 2022.

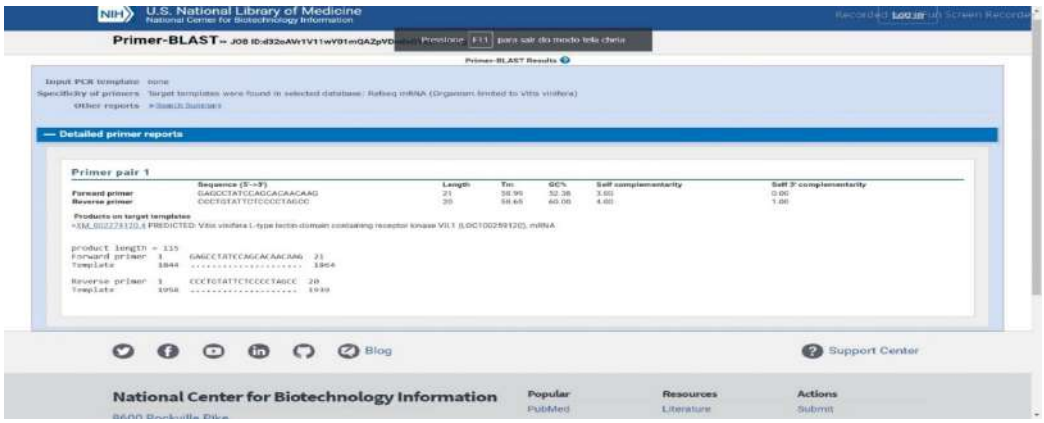
Figura 2: Desenho do *primer* da espécie *Arabidopsis thaliana* utilizando o ID P25858.



Fonte: Primer-BLAST, 2022.

Para o ID Q9LZF5 a proteína utilizada foi a Lectin-like protein, isolada do organismo *Arabidopsis thaliana (Mouse-ear cress),* foi obtido o resultado dos *primers* específicos para as espécies *V. vinífera* (Figura 3) e *A. thaliana* (Figura 4). Para ambas as espécies, todas as bases foram complementares tanto no Forword *primer* quanto Reverse *primer*, com tamanho ótimo do *primer* de 20 nct, apresentando estabilidade para as reações (NCBI, 2022).

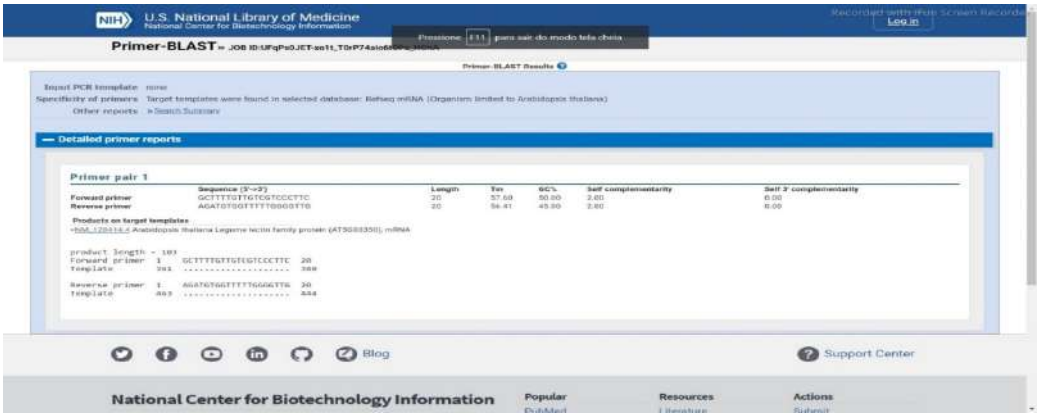
Figura 3: Desenho do *primer* da espécie *Vitis vinífera* utilizando o ID Q9LZF5.



Fonte: Primer-BLAST, 2022.

O *primer* para *V. vinífera* a amplificação ocorreu para proteína L-type lectin-domain, o tamanho do produto foi de 115 pb, a temperature melting variou 58,99 Forword *primer* e 58,65 Reverse *primer* e o conteúdo de GC ideal foi de 52,38% e 60% (Figura 3). Em *A. thaliana* amplificou apenas para proteína Legume lectin family, com o tamanho do produto de 103 pb, a temperature melting variou de 57,60 Forword *primer* e 56,41 Reverse *primer*, com conteúdo ideal de GC em 50% e 45% (Figura 4).

Figura 4: Desenho do *primer* da espécie *Arabidopsis thaliana* utilizando o ID Q9LZF5.



Fonte: Primer-BLAST, 2022.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os pares de primers obtidos pelos IDs (P25858 e Q9LZF5) para *V. vinífera* e *A. thaliana* apresentaram alto grau de especificidade e são recomendados para o sucesso do isolamento e replicação de sequências genômicas específicas. Por meio da utilização desses resultados é possível maximizar a eficácia da técnica de PCR, uma vez que direciona a seleção dos desenhos dos primers.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

ADAMS, Grace. **A beginner's guide to RT-PCR, qPCR and RT-qPCR.** The Biochemist, v. 42, n. 3, p. 48-53, 2020.

GIRARDON, Luis Felipe et al. **A Importância do Desenho de Primers**. 18º Encontro de Pós-Graduação, 2016.

HUANG, H.-S. et al. **Multiplex PCR system for the rapid diagnosis of respiratory virus infection: systematic review and meta-analysis.** Clinical Microbiology and Infection, v. 24, n. 10, p. 1055-1063, 2018.

SUN, Xueyan et al. **Seleção e validação de genes de referência endógenos para normalização de RT-qPCR em diferentes estresses e tecidos do cogumelo leite de tigre, Pleurotus tuber-regium.** Mycoscience, v. 62, n. 5, pág. 281-288, 2021.

VALIDAÇÃO DE PRIMER UTILIZANDO O PERLPRIMER SOB COMBINAÇÃO 'BZIP and *Vitis riparia*'

Marcos Andrei Custodio da Cunha[1]; Carlos Roberto Silva de Oliveira[2]; Francismary Barros da Silva[2]; Viviane Nunes dos Santos[2]; Ezildo Francisco Felinto Filho[3]; Pâmella Laysa de Moura Cruz[3]; Matheus Lima Oliveira[3]; Tiago Lima do Nascimento[4]

[1]Mestrando em Agronomia – Produção Vegetal, Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Petrolina, Pernambuco.

[2]Doutorando em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, Universidade federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco.

[3]Mestrando em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, Universidade federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco.

[4]Doutor em Recursos Genéticos Vegetais, Bolsista FACEPE/ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Petrolina, Pernambuco.

PALAVRAS-CHAVE: PCR. Amplificação. Estruturas secundárias.

ÁREA TEMÁTICA: Outros

INTRODUÇÃO

A reação em cadeia da polimerase (PCR) foi descoberta e descrita para realizar a amplificação de sequências específicas de DNA (ADAMS, 2020). Um ciclo de PCR integra três etapas: desnaturação do DNA, anelamento dos primers e extensão do DNA. Esta técnica tornou-se, consequentemente, uma ferramenta biotecnológica base em biologia molecular.

A eficiência da PCR advém de vários fatores, entre os quais a projeção do primer é um determinante primário que afeta a especificidade, sensibilidade e confiabilidade da ferramenta (YANG et al., 2022). Os primers são oligonucleotídeos de fita simples e com poucos nucleotídeos que hibridizam em um local específico do DNA, após as pontes de hidrogênio terem se rompido, dando iniciar a fase de extensão, processo realizada pela DNA polimerase.

Para o sucesso de uma PCR/ RT -qPCR, o desenho de primer é uma das etapas. Para isso, a utilização de programas de bioinformática pode garantir bons resultados, resultando na amplificação da sequência de DNA desejada. Seu uso representa uma economia de tempo e recursos em testes laboratoriais. Assim, bons primers resolvem ou minimizam problemas durante as reações. Portanto, faz-se necessário o uso de estratégias que possibilitem mensurar a probabilidade de um o primer gerar ou não estruturas secundárias, o que inviabiliza a utilização desses primers nos trabalhos, a exemplo

do PerlPrimer.

Diante disso, o presente estudo objetivou-se desenhar primers por meio da utilização do software Primer3plus, buscando selecionar o melhor par de primer e validação pelo PerlPrimer com o foco em determinar a probabilidade de o *primer* gerar estruturas secundárias.

METODOLOGIA

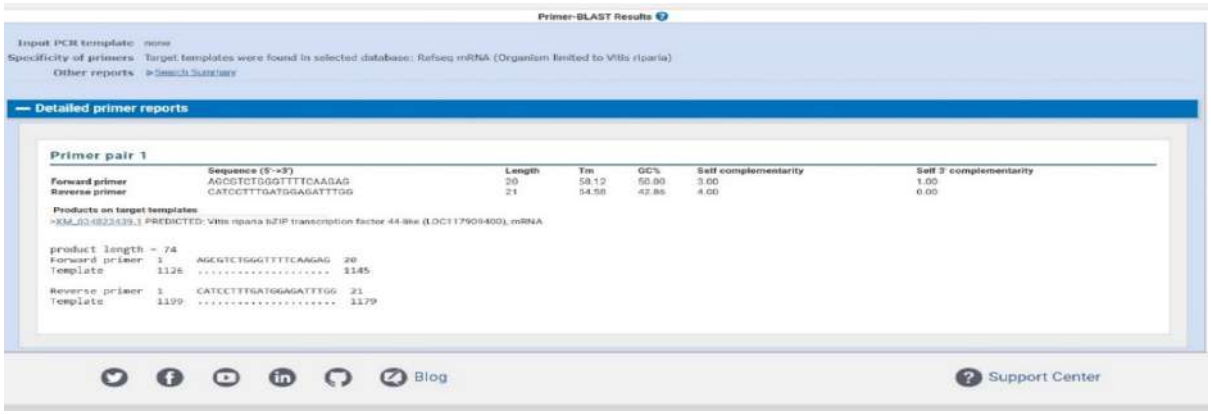
O desenho de *primer* foi obtido por meio de sequências alvo contidas no banco de dados do NCBI (The National Center for Biotechnology Information). A busca foi realizada através da combinação do gene de referência e da espécie de interesse 'BZIP and *Vitis riparia'* respectivamente, e as sequências obtidas no Uniprot foram salvas no formato FASTA. A mineração foi realizada no tblastn, dada as sequências sonda em proteínas e obtido os resultados em sequencias de nucleotídeos. Ademais, o organismo foi definido e as sequencias foram alinhadas, subsequentemente o ID foi escolhido e salvo em formato FASTA.

A projeção dos *primers* foi realizada no programa Primer3plus, seguindo os parâmetros proposto por Sun et al (2021). Posteriormente, a validação foi realizada pelo software de bioinformática PerlPrimer.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O desenho do *primer* para o 'BZIP and *Vitis riparia'* (Figura 1), apresentou os melhores resultados de especificidade dos cinco pares de *primers* que foram desenhados, o par de *primer* 1 amplificou apenas para o transcrito fator 44 like, o tamanho do produto foi de 74 pb, todas as bases foram complementares tanto do Forword *primer* quanto do Reverse *primer*, tamanho ótimo do primer variou de 20 e 21 nct, a temperature melting variou de 58,12 Forword *primer* e 54,58 Reverse *primer*, conteúdo de GC ideal foi de 50% e 42%, ANY e SELF apresentaram resultados de estabilidade para reação (NCBI, 2022).

Figura 1: Desenho do par de *primer* 1, específico para BZIP and *Vitis riparia.*



Fonte: Primer-BLAST, 2022.

Conseguimento do par de *primer* com maior especificidade para o 'BZIP and *Vitis riparia'* (Figura 1). Subsequentemente, obteve-se a validação em relação a probabilidade de formação de sequências secundárias do *primer* para o BZIP and *V. riparia* (Figura 2), onde apresentou resultados positivos de estabilidade baixa, estruturas instáveis, probabilidade de formar homodímeros Reverse vs. Reverse foi de -1.13 (Energia livre do *primer*), Reverse vs. Reverse foi de -3.28 e do Forword vs. Forword foi de -0.58, já a probabilidade de formar um heterodímero Forword vs. Reverse foi de -0.08 (PerlPrimer, 2022).

Figura 2: Probabilidade de o primer formar estruturas secundárias para BZIP and Vitis riparia.

Fonte: PerlPrimer, 2022.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O par de primer projetado utilizando o gene BZIP para o organismo de interesse apresentou especificidade, bem como a validação (PerlPrimer) foi eficiente em amplificar regiões alvo do DNA, podendo ser recomendado para a reação da PCR.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

ADAMS, Grace. **A beginner's guide to RT-PCR, qPCR and RT-qPCR**. The Biochemist, v. 42, n. 3, p. 48-53, 2020.

YANG, Cheng-Hong et al. Multiobjective optimization-driven primer design mechanism: towards user-specified parameters of PCR primer. **Briefings in Bioinformatics**, v. 23, n. 3, p. bbac121, 2022.

SUN, Xueyan et al. **Seleção e validação de genes de referência endógenos para normalização de RT-qPCR em diferentes estresses e tecidos do cogumelo leite de tigre, Pleurotus tuber-regium.** Mycoscience, v. 62, n. 5, pág. 281-288, 2021.

ANÁLISE DE DISTÂNCIAS GENÉTICAS E FREQUÊNCIAS ALELICAS UTILIZANDO A FERRAMENTA GenAlEX

Matheus Lima Oliveira[1];Ezildo Francisco Felinto Filho[1]; Pâmella Laysa de Moura Cruz[1]; Carlos Roberto Silva de Oliveira[2]; Francismary Barros da Silva[2]; Viviane Nunes dos Santos[2]; Marcos Andrei Custodio da Cunha[3]; Tiago Lima do Nascimento[4].

[1]Mestrando em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, Universidade federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco.

[2]Doutorando em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, Universidade federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco.

[3]Mestrando em Agronomia – Produção Vegetal, Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Petrolina, Pernambuco.

[4]Doutor em Recursos Genéticos Vegetais, Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana, Bahia.

PALAVRAS-CHAVE: Bioinformática. Diversidade genética. Marcadores Moleculares.

ÁREA TEMÁTICA: Outros

INTRODUÇÃO

A caracterização das coleções de germoplasma e a determinação da distância genética entre os acessos tem grande importância na identificação e seleção de genótipos de interesse aos programas de melhoramento genético (Sudré et al., 2010). A variação entre e dentro dos acessos pode ser analisada por métodos específicos ou combinações de métodos, que incluem variáveis quantitativas e qualitativas (Barbé et al., 2010).

Eventos de cunho evolutivo estão sempre acontecendo, sendo eles de formas naturais ou induzidas pelo homem. Nos últimos anos vemos corriqueiramente que muitos dos ambientes naturais, habitat de inúmeros seres vivos e microrganismos, são destruídos para fins diversos. Tal ação faz com que as espécies nativas daquela região comecem a se extinguir, devido à perda de diversidade genética (HUPNER, 2022).

Uma das formas de se estudar e ter ciência das distancias genéticas entre indivíduos é o uso de marcadores moleculares, que podem ser derivados de qualquer tipo de dado molecular que forneça um polimorfismo detectável entre os organismos a serem comparados. Os marcadores do tipo codominante têm sido bastante utilizados tendo em vista sua capacidade de alcançar resultados muito satisfatórios em análises que visam a determinação de distância genética entre populações ou espécies

(Olvera et al., 2012).

A partir dos resultados e dos dados obtidos por meio das análises por marcadores moleculares, entra em cena a bioinformática com ferramentas que auxiliam o pesquisador a interpretar aquilo que a biologia molecular oferece, como é o caso da distância genética entre indivíduos avaliados com base no polimorfismo ou não de determinados primers no genoma das espécies em estudo.

Tem-se como objetivo desse trabalho a construção de seis géis com dois lócus, para duas populações aleatórias com dez indivíduos cada, a fim de se analisar por meio de softwares estatísticos a distância genética entre as populações e indivíduos, bem como a diversidade genética entre as populações e seu grau de polimorfismo.

METODOLOGIA

As análises moleculares de duas populações com dez genótipos cada foram realizadas a partir da confecção de seis géis com dois lócus confeccionados aleatoriamente, oriundas da PCR de marcadores codominantes, com as bandas de DNA variando de tamanho de 110 a 150 pares de base.

A partir das bandas os resultados visualizados nos géis foram tabulados com o intuito de se realizar uma análise de distância genética das populações por meio de uma matriz triangular de distância genética, em seguida foi realizada uma análise de coordenadas principais (PcoA) por meio das distancias padronizadas, em conjunto também vai ser efetuada a Análise Molecular de Variância (AMOVA), esses testes estatísticos foram realizados por meio do software do pacote Office Excel 2016, com o suplemento de estatística multivariada GenAlex versão 6.503.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Figura 01. Quadro com os Resultados de Número de alelos (Na), Número efetivos de alelos (Ne), heterozigosidade observada (Ho), heterozigosidade esperada (He) e o no índice de fixação (F), de duas populações submetidas a análise de distância genéticas por meio de seis primers de marcadores moleculares codominantes.

Pop	Locus	N	Na	Ne	I	Ho	He	uHe	F
Pop1	**SSR1a**	10	6,000	3,279	1,472	0,700	0,695	0,732	-0,007
	SSR2a	10	5,000	4,444	1,544	0,700	0,775	0,816	0,097
	SSR3a	10	2,000	2,000	0,693	0,400	0,500	0,526	0,200
	SSR4a	10	2,000	2,000	0,693	0,000	0,500	0,526	1,000
	SSR5a	10	5,000	3,077	1,333	0,700	0,675	0,711	-0,037
	SSR6a	10	4,000	2,899	1,208	0,700	0,655	0,689	-0,069
Pop2	**SSR1a**	10	6,000	4,167	1,566	0,300	0,760	0,800	0,605
	SSR2a	10	4,000	2,817	1,165	0,600	0,645	0,679	0,070
	SSR3a	10	5,000	3,846	1,441	0,900	0,740	0,779	-0,216
	SSR4a	10	2,000	1,600	0,562	0,500	0,375	0,395	-0,333
	SSR5a	10	3,000	1,653	0,687	0,500	0,395	0,416	-0,266
	SSR6a	10	4,000	3,077	1,206	0,300	0,675	0,711	0,556

Fonte: Matheus Lima Oliveira

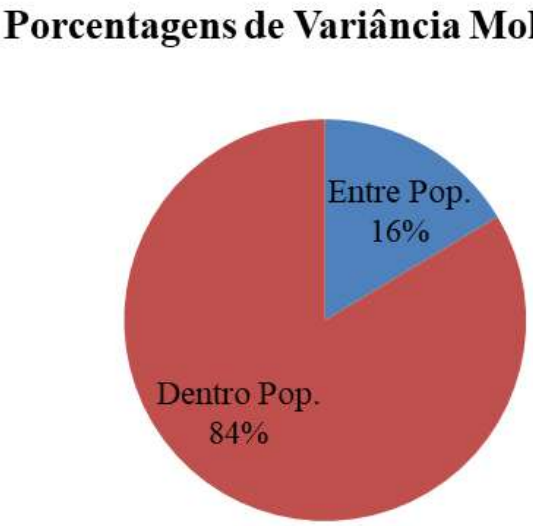
Com base nos resultados apresentados na Figura 01, pode-se responder o questionamento de qual a população com maior Diversidade Genética, com base no índice de fixação (F) a população dois apresenta uma maior variabilidade genética tendo em vista que apresenta mais indivíduos heterozigotos, outro ponto é que um dos indivíduos da população se encontra com o loci totalmente em homozigose, estreitando assim a diversidade genética dessa população.

Tomando como base esse resultado pode-se determinar qual das populações seria mais adequada para se fazer um melhoramento genético, tendo em vista que para a maioria dos métodos empregados atualmente quanto maior a diversidade/variabilidade genética maior a chance de sucesso de repasse de características, principalmente aquelas de caráter quantitativo como é o caso da produtividade.

A partir dos estudos desses autores também deve ser levada em consideração a heterozigosidade das populações (Tabela 01) onde vão ser analisadas a heterozigosidade esperada (He) e a heterozigosidade observada (Ho), onde a primeira é aquilo que se espera de porcentagem de frequência genica de heterozigotos e a outra é aquilo que realmente ocorre em cada indivíduo da população.

Foi visto que variou muito esse resultado com alguns indivíduos apresentando heterozigosidade observada superior à esperada mais também a situação contrária, o que dificulta o processo de escolha desses possíveis genitores, porém com essa análise molecular pode-se notar como esses genótipos realmente se comportam em relação a homozigose e a heterozigosidade. Com uma elevada heterozigosidade nos diferentes locos de marcadores moleculares codominantes estudados, é passível a exploração na recombinação das melhores progênies para capitalização de ganhos genéticos (REIS et al., 2011).

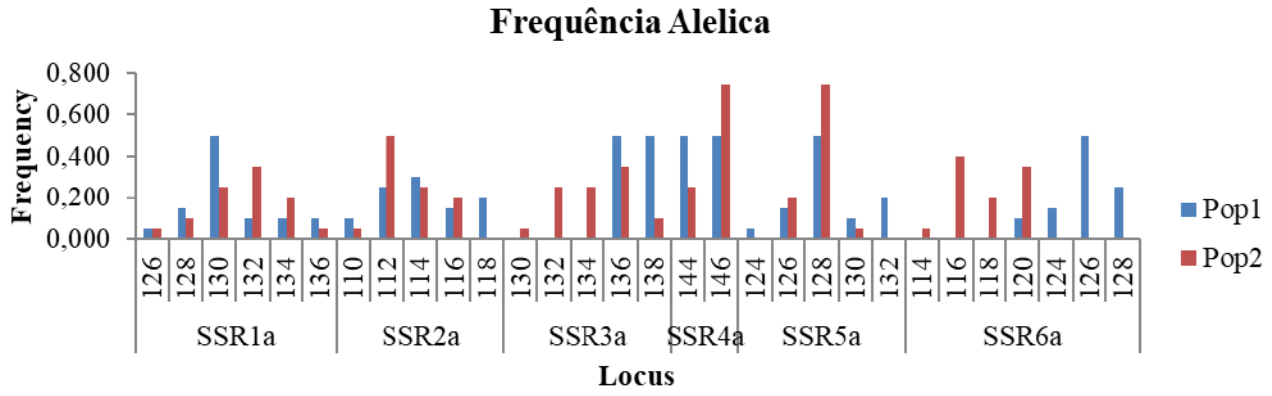
Figura 02. Gráfico de pizza baseado na AMOVA de duas populações submetidas a análise por meio de seis primers de marcadores moleculares codominantes, afim se saber a influência entre e dentro das populações.



Fonte: Matheus Lima Oliveira.

Com base na Figura 02 podemos responder o questionamento de qual é maior a diversidade entre ou a diversidade dentro das populações, e foi demonstrado por meio da AMOVA, com um gráfico de pizza oriundo de uma análise de diversidade genética por meio de uma matriz triangular de distância genética que existe uma maior variabilidade genética dentro das populações, acarretando que a diversidade entre indivíduos da mesma população seja maior em relação a comparação com a outra população, isso acarreta na escolha de como executar futuros cruzamentos de genitores com esses dados pode-se afirmar que seria melhor para gerar uma maior variabilidade genética o cruzamento entre indivíduos da mesma população.

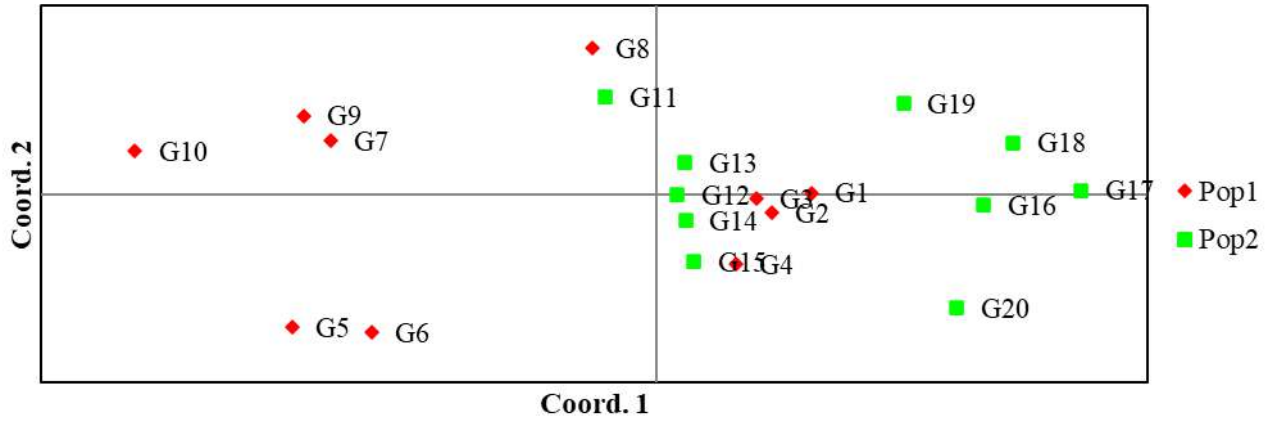
Figura 03. Gráfico de barras das análises de frequências alélicas de duas populações submetidas a análise molecular de seis primers de marcadores moleculares codominantes.



Fonte: Matheus Lima Oliveira.

Como demonstrado da Figura 02 as frequências alélicas variaram muito entre as populações, demonstrando que existe uma grande diferença na questão de facilidade de repasse desses alelos por meio de hibridações e na questão de fixação desses alenos na população. Aqui pode-se visualizar também os alelos exclusivos agora de uma população em comparação direta com a outra por meio dos diferentes primers expressos nos géis.

Figura 04. Gráfico de Coordenadas principais (PCoA) de duas populações por meio de uma matriz triangular de distância genética por meio de seis primers de marcadores moleculares codominantes.



Fonte: Matheus Lima Oliveira.

Na Figura 04 é apresentado um gráfico de dispersão de coordenadas principais em duas dimensões com a distribuição por similaridade dentro das populações, um ponto que vale destacar dessa análise foi que demonstrou que houve uma migração de indivíduos de uma população para outra, como foi o caso do G11 pertencente a população 2 dentro das coordenadas da população 01, e também apareceram essas situações também de indivíduos da população 01 dentro da 02, demonstrando que alguns desses genótipos podem ser aparentados tendo por consequência disso um ancestral comum, fazendo com que um cruzamento entre esses aparentados ruim tendo em vista que não se gerar uma variabilidade genética tão elevada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o que foi analisado e discutido por meio dos resultados obtidos pelo GenAlEX pode-se ter um conhecimento mais profundo acerca da diversidade genética de determinadas espécies e populações, facilitando assim o trabalho no desenvolvimento de novas cultivares, e quanto maior os avanços na bioinformática, mais rápido e seguro serão as informações produzidas no meio científico e por consequência disso nos futuros trabalhos que serão desenvolvidos.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

REIS, R. V. dos et al. Diversidade genética em seleção recorrente de maracujazeiro-amarelo detectada por marcadores microssatélites. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** [online]. 2011, v. 46, n. 1.

SUDRÉ C. P, GONÇALVES L. S. A, RODRIGUES R, AMARAL JUNIOR A. T, RIVA-SOUZA E. M, BENTO C. S. Genetic variability in domesticated Capsicum spp. as assessed by morphological and agronomic data in mixed statistical analysis. **Genetics and Molecular Research.** 2010, 283-294.

BARBÉT. C, *et al.* Association between advanced generation and genealogy inbred lines of snap bean by the Ward-Modified Location Model. **Euphytica** 173: 337-343. 2010.

SITUAÇÃO ATUAL DAS BACTERIOSES NA CULTURA DA BATATA (*Solanum tuberosum* L.)

Matheus Lima Oliveira[1]; Ezildo Francisco Felinto Filho[1]; Pâmella Laysa de Moura Cruz[1]; Carlos Roberto Silva de Oliveira[2]; Francismary Barros da Silva[2]; Viviane Nunes dos Santos[2]; Marcos Andrei Custodio da Cunha[3]; Tiago Lima do Nascimento[4].

[1]Mestrando em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, Universidade federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco.

[2]Doutorando em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, Universidade federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco.

[3]Mestrando em Agronomia – Produção Vegetal, Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Petrolina, Pernambuco.

[4]Bolsista FACEPE/Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária do Semiárido, Petrolina, Pernambuco.

PALAVRAS-CHAVE: Bataticultura. Bacterioses. Variedades Resistentes.

ÁREA TEMÁTICA: Outros

INTRODUÇÃO

A cultura da batata (*Solanum tuberosum* L.), originária da região dos Andes e difundida para diversos países, possui grande importância alimentícia e um dos alimentos mais completos em termos nutricionais (SHIMOYAMA, 2012). No Brasil a área plantada dessa cultura foi de 116.804 hectares com uma produção de 3.696.930 toneladas no ano de 2020, com uma produtividade média de 3,21 toneladas por hectare (IBGE, 2020).

De uma forma geral, nos últimos anos a área de cultivo de batata no Brasil não sofreu grandes variações, porém houve um pequeno aumento de produtividade por área. Essa produtividade por área ainda é considerada pequena, levando-se em consideração o potencial produtivo da planta e a produtividade alcançada pelos países europeus (AGRIANUAL, 2018). A baixa produtividade pode ser atribuída a diversos fatores, sendo os principais, variedades não adaptadas ao país, batatas-semente não certificadas e contaminadas com patógenos e ataque de pragas e doenças.

Dentre as doenças, as bacterianas são as que provocam os maiores danos. Podemos citar como de grande importância na cultura da batata, as doenças denominadas murcham bacteriana, causada por *Ralstonia solanacearum*; canela preta ou talo oco, ocasionada por bactérias pertencentes ao gênero *Pectobacterium* e *Dickeya*; e sarna da batata, causada por bactérias pertencentes ao gênero

Streptomyces.

Os levantamentos de doenças de plantas são realizados com vários objetivos, entre eles, o desenvolvimento de trabalhos de pesquisa e extensão, elaboração de banco de dados sobre a ocorrência de doenças na região, análise da frequência e da distribuição geográfica de doenças e quantificação de perdas causadas (POZZA *et al*., 1999). Além disso, esses levantamentos, são importantes para auxiliar na elaboração de estratégias de controle das doenças (BARROSO *et al.*, 2015).

O controle de bacterioses em plantas geralmente é muito difícil. Praticamente se restringe ao uso de medidas preventivas. A aposta para se obter resultados mais satisfatórios na produção do vegetal está ainda no uso de variedades resistentes (MELO *et al*., 2015). A partir dessas informações, este estudo tem como objetivo apresentar os principais patógenos bacterianos para a cultura da batata inglesa, bem como os produtores e melhoristas de plantas estão lidando no controle de danos econômicos e produtivos nas lavouras.

METODOLOGIA

O presente trabalho consiste em uma revisão bibliográfica acerca da temática Doenças Bacterianas na cultura da batata inglesa. Essa foi confeccionada por meio da consulta de trabalhos nas plataformas indexadoras de artigos e outros trabalhos científicos Google Acadêmico, Portal de Periódicos da Capes e SciElO. Os trabalhos não foram selecionados de acordo com o ano de publicação e sim o encache no eixo abordado no trabalho, fazendo com que se obtivessem um maior número de estudos para um maior embasamento científico da revisão.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Um dos principais fatores para decréscimo de produtividade e gastos na lavoura de batata inglesa são as doenças bacterianas que atacam a cultura, podemos citar a murcha bacteriana, causada por *Ralstonia solanacearum*, a podridão mole causada por bactérias do gênero *Pectobacterium* e a sarna da batata, causada por diferentes espécies de bactérias do gênero *Streptomyces*.

PRINCIPAIS DOENÇAS BACTERIANAS DA BATATA

Murcha bacteriana (*Ralstonia solanacearum*)

A murcha bacteriana é a principal doença que ocorre no cultivo da batata, em nível mundial, sendo responsável pela destruição de inúmeros campos de produção. Mas é na produção da batata-semente que o problema é mais grave, porque, neste caso, a ocorrência de um simples tubérculo infectado pode condenar todo o campo de produção. A bactéria *Ralstonia solanacearum* está distribuída por todo o território nacional e já foi relacionada em mais de 80 espécies de plantas em nosso país, englobando várias famílias botânicas (SALAS; TÖFOLI, 2017).

Embora o uso de cultivares resistentes seja considerado o método mais eficiente de controle de doenças, principalmente por ser de fácil adoção pelos agricultores e não onerar os custos de produção (YULIAR & TOYOTA, 2015), ele praticamente não tem sido utilizado no caso da murcha bacteriana da batata. Isso se deve ao fato de a genética da resistência no germoplasma já explorado ser complexa, devido ao nível de ploidia da batata (tetraplóide), e porque os níveis de resistência encontrados são baixos e pouco estáveis, no tempo e no espaço, em virtude da alta variabilidade do patógeno (MUTHONI *et al*., 2012).

Como citam Ferreira *et al*. (2021) a resistência quantitativa a esta doença atualmente é introgressada de vários parentes selvagens em variedades cultivadas através de programas de reprodução onerosos, o que dificulta os programas de melhoramento genético da batata na busca por cultivares realmente resistências a diversas cepas do patógeno.

. Essas dificuldades têm desestimulado as pesquisas neste tema, motivo pelo qual se frustraram as poucas investidas iniciadas da década de 1970, com mais recente indicativo de que avanços consideráveis só serão possíveis por meio de transgenia (PATIL *et al*., 2012).

Deslandes *et al.* (1998) trabalhando com *Arabidopsis thaliana* demonstraram com base em estudos um ecotipo, Nd-1, considerado resistente a várias cepas *de R. solanacearum.* Estudos genéticos indicam que a resistência é conferida por um único gene recessivo designado *RRS1*, que está localizado no cromossomo V, a partir desses estudos com a utilização das novas técnicas de biologia molecular, como o CRISPR-Cas a introgressão desse gene na cultura da batata pode ser facilitado é sanar esse problema para os produtores.

Canela preta (*Pectobacterium carotovorum*)

As podridões moles, ocasionadas por organismos pertencentes a esses gêneros bacterianos, constituem-se em sérios problemas para a bataticultura. Essas bactérias causam, na lavoura, as doenças conhecidas como “Canela preta” ou “Talo oco” e são também muito importantes em pós-colheita, ocasionando apodrecimento dos tubérculos armazenados. Os agentes causais dessas doenças são ubíquos nos ambientes de crescimento de plantas e considerados patógenos oportunistas. Em nosso país, essas bactérias já foram assinaladas em todos os locais em que há o cultivo da batata (SALAS; TÖFOLI, 2017).

A canela preta é uma doença transmitida pela batata semente, causando graves perdas econômicas na produção. Seus sintomas são causados principalmente por Pcc, Pca e Dch, sendo que os sintomas causados pelos três patógenos são semelhantes (DE HAAN *et al*., 2008). O surgimento da canela preta no caule de batata vem acompanhado do processo de podridão mole causados pela bactéria, ocorrendo um apodrecimento inicial do tubérculo mãe.

A resistência genética é um dos melhores métodos para o controle da canela preta nas hastes e da podridão mole bacteriana em tubérculos de batata. No entanto, a literatura apresenta apenas relatos dispersos e uma extensa descrição dos níveis de resistência em cultivares atualmente registradas não está disponível (PASCO *et al*., 2006).

A introgressão de genes de resistência, presentes em genótipos selvagens, em cultivares comerciais se torna, no entanto, difícil por causa da incompatibilidade dessas cultivares selvagens com *Solanum tuberosum*, da herança complexa e da ligação desses genes com eventuais caracteres indesejáveis do genitor resistente (AHMET *et al*., 2004).

Sarna comum (*Streptomyces* spp.)

A sarna comum ocorre em todas as áreas produtoras de batata do mundo, causando danos na aparência e na qualidade dos tubérculos, sendo considerada doença de grande importância em muitas regiões, depreciando os tubérculos para o comércio. No Brasil, até pouco tempo atrás, a doença não era muito importante economicamente. Entretanto, atualmente, ela vem se tornando problema de suma importância para a bataticultura nacional. Nos últimos anos, o número de reclamações de produtores sobre a ocorrência de sarna comum no Brasil cresceu drasticamente, sendo este fato atribuído ao aumento da sua incidência em batata-semente, especialmente à proveniente de material importado (SALAS; TÖFOLI, 2017).

A incidência da sarna nos campos de produção depende de diversos fatores como a adaptação ou predominância de espécies de *Streptomyces* mais agressivas, o aumento da área plantada com variedades de batata suscetíveis, a dispersão de *Streptomyces* patogênicos por meio de batata semente contaminada e práticas culturais que promovam condições favoráveis à sarna, como a compactação e a alteração da microbiota do solo devido ao uso indiscriminado de defensivos agrícolas (RODRIGUES NETO; DESTÉFANO; SHIMOYAMA, 2008).

Em estudos realizados por Koizumi et al. (2021) identificaram um novo QTL para resistência à sarna comum dentro do intervalo de 640 kb entre 0,43 Mb e 1,07 Mb, no cromossomo I. Esse apresenta homozigosidade recessiva aumentando o nível de resistência. Estudos anteriores revelaram QTL's apresentaram a resistência nos cromossomos 1, 2, 4, 6, 9, 11 e 12 por mapeamento de QTL usando populações biparentais (Bradshaw *et al*., 2008; Braun *et al*., 2017; Enciso-Rodriguez *et al.* (2018). Os pesquisadores também apresentam que essa resistência vem de materiais já antigos presentes no germoplasma, o que se faz com que haja o desenvolvimento de novos materiais para serem inseridos nesses bancos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como foi demonstrado a espécie *Solanum tuberosum* L. apresenta muita sensibilidade a doenças onde o patógeno são bactérias, tornando esse tema de estudo ainda muito importante dentro das pesquisas relacionadas a essa cultura, também pode-se notar com o levantamento bibliográfico que os estudos em relação a resistência baseada na genética das plantas têm evoluído bastante nos últimos anos, tendo em vista a o desenvolvimento e aprimoramento de novas tecnologias, como é o caso da edição gênica podem beneficiar a obtenção de materiais tolerantes ou resistentes, com base nas informações já existentes na literatura.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

BARROSO, K.A.; CAPUCHO, A.S.; GERVÁSIO, R.C.G; SILVA, S.D.P.; ROCHA, A.M.S.R. Diagnóstico de doenças de plantas em hortas agroecológicas em Petrolina-PE. **Extramuros - Revista de extensão da UNIVASF**, v.3 n.1, p.146-148, 2015.

FERREIRA V., GONZÁLEZ M., PIANZZOLA M.J., COLL N.S., SIRI M.I., VALLS M. Detecção Molecular de *Ralstonia solanacearum* para facilitar a reprodução para resistência ao murche bacteriano na batata. *In*: Dobnik D., Gruden K., Ramšak Ž., Coll A. (eds) Solanum tuberosum. **Métodos em Biologia Molecular**, vol 2354. Humana, Nova Iorque, 2021. https://doi.org/10.1007/978-1-0716-1609-3_18

SALAS, F. J. S; TÖFOLI, J. G. **Cultura da Batata: Pragas e Doenças**. 1ª . ed. São Paulo: Instituto Biológico, 2017. 241 p. ISBN 978-85-88694-15-6.

SHIMOYAMA, N. Y. Risco subterrâneo. **Revista Cultivar: Hortaliças e frutas**, 2012.

DOMESTICAÇÃO DE PLANTAS CULTIVADAS E SUAS CONSEQUÊNCIAS

Viviane Nunes dos Santos[1]; Carlos Roberto Silva de Oliveira[1]; Francismary Barros da Silva[1]; Ezildo Francisco Felinto Filho[2]; Pâmella Laysa de Moura Cruz[2]; Matheus Lima Oliveira[2]; Tiago Lima do Nascimento[3]; Marcos Andrei Custodio da Cunha[4]

[1]Doutorando em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, Universidade federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco.

[2] Mestrando em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, Universidade federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco.

[3] Doutor em Recursos Genéticos Vegetais, Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana, Bahia.

[4] Mestrando em Agronomia – Produção Vegetal, Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Petrolina, Pernambuco.

PALAVRAS-CHAVE: Plantas domesticadas. Base genética. Evolução.

ÁREA TEMÁTICA: Outros

INTRODUÇÃO

A transição da caça-coleta permitiu ao homem o domínio da agricultura, levando-o a selecionar, cultivar plantas e substancialmente aumentar a oferta de alimentos, sendo um importante passo para o desenvolvimento das civilizações humanas. Concomitantemente, este processo denominado domesticação, tornou as plantas dependentes da intervenção do homem e uma das consequências desta ação foi o surgimento da síndrome da domesticação, que resultou na distinção de diversos aspectos das plantas cultivadas dos seus ancestrais selvagens (FULLER, 2007; BROWN et al., 2009).

A síndrome da domesticação, resulta justamente em modificações entre plantas silvestres e domesticadas, sem ignorar muitos exemplos de espécies cultivadas que possuem características similares aos seus ancestrais silvestres e, muitas vezes, a perda total da ligação entre as duas populações. As principais características envolvidas na síndrome da domesticação podem ser relacionadas a supressão do mecanismo de dispersão de sementes, modificações de forma: alometria e condensação, germinação mais rápida e uniforme, sincronismo no florescimento e na maturação, mudanças bioquímicas (perda de substâncias amargas e tóxicas), gigantismo de órgãos, ciclo de vida e sistemas de hibridação (BARBIERI E STUMPF, 2008). Neste contexto, esta revisão objetiva abordar os processos de domesticação de plantas e as consequências na evolução das plantas.

METODOLOGIA

Esse trabalho consiste em uma revisão de bibliográfica sobre os efeitos da domesticação de plantas e as suas consequências. A confecção desta, foi realizada baseada em consultas a livros, artigos e comunicados técnicos. Foi utilizada a base de dados Google Acadêmico. A base literária foi selecionada a partir da busca pelas palavras "domesticação de plantas", "base genética" e "evolução", de forma isolada ou combinada, pesquisadas tanto no idioma português, como inglês.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A domesticação de plantas cultivadas pode ser entendida como um processo evolucionário, conduzido, visando atender as necessidades do homem. A principal característica relatada para estas plantas são as diferenças genéticas entre seus progenitores selvagens, tornando-as totalmente dependente do homem para sua sobrevivência, não conseguindo se reproduzir na natureza sem a intervenção humana (BARBIERI E STUMPF, 2008).

Dentre as alterações surgidas com o processo de domesticação, podem ser citadas as diversas novas variedades e até novas espécies, aumentando assim a variabilidade genética. Entretanto, devido a prática de seleção dos materiais ocorre o estreitamento da base genética, podendo resultar na deriva gênica (LADIZINSKY, 1998). Entre os principais fatores genéticos envolvidos no processo de domesticação das plantas podemos citar a mutação, hibridação interespecífica, poliploidia e seleção artificial. No qual todos esses fenômenos, aleatórios ou não, tiveram um papel importante para diferenciar as plantas cultivadas dos seus ancestrais selvagens. Geralmente, isso acarreta perda de características importantes como a resistência à fatores bióticos e/ou abióticos, assim como o surgimento de alterações morfológicas, fisiológicas e bioquímicas (BARBIERI E STUMPF, 2008).

As implicações sobre os processos de domesticação de plantas cultivadas podem ser evidenciadas como a mutação em cebolas para a coloração dourada (Kim et al., 2004). Esses relataram a presença de um códon de terminação pré-maturo e adição de bases na região que codificam a enzima *Chalcone isomerase* (CHI), inativando o gene CHI, levando ao bloqueio na síntese de flavonóides, e gerando assim a produção de outros substratos derivados da *Chalcone*, que resultaram na coloração dourada. Em videiras, alterações na coloração também foram observadas por meio das variações observadas do gene *VvmybA*, em que a inserção do elemento *Gret1* na região promotora permitiu o surgimento da coloração vermelha nos frutos (This et al., 2007).

A hibridação interespecífica, é um importante meio para a introgressão de alelos não existentes dentro da mesma espécie, desta forma, a hibridação interespecífica é o cruzamento ou hibridação entre indivíduos de espécies diferentes, mas relacionadas, processo extremamente relevante para a origem de várias espécies cultivadas (BARBIERI E STUMPF, 2008). Um recente avanço no cruzamento entre espécies diferentes foi o desenvolvimento do híbrido entre *Psidium guajava* x *P. guineense*, que resultou no BRS Guaraçá, resistente ao nematoide-das-galhas (SANTOS, 2020).

Na poliploidia, as plantas se apresentam mais vigorosas, com frutos e sementes maiores as células ou organismos se caracterizam por apresentar mais de duas cópias de cada um de seus cromossomos, o que foi importante atributo para a seleção desses frutos (BARBIERI E STUMPF, 2008). Os indivíduos poliploides podem ser de origem somática ou sexual (MACHADO et al., 2005). Estima-se que cerca de 30% das plantas cultivadas apresentem poliploidia (SALMAN-MINKOV et al. 2016). Exemplos como a banana, morango, amendoim, kiwi, algodão, citrus, entre outros, evidenciam a prática de seleção realizada pelo homem.

A seleção artificial está diretamente relacionada à evolução das plantas cultivadas e tem como principal característica a participação do homem para o processo de seleção, podendo ser realizada de forma intencional ou inconsciente, objetivando melhorar as características das plantas direcionadas aos interesses e necessidades humanas. Neste caso, a seleção acontece quando um indivíduo deixa mais descendentes que outro, sendo relativamente mais adaptado. Este processo muda a freqüência alélica, importante passo para a evolução e a domesticação (HARLAN, 1992; BARBIERI e STUMPF, 2008).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A domesticação de plantas cultivadas é um dos processos evolutivos que mais contribuíram para os avanços na agricultura. Embora possa ser complexo e demorado, podendo acarretar a perda de alelos dos parentais selvagens, a domesticação ainda permite a ampliação da base genética através do cruzamento entre parentais contrastantes. A utilização desse processo atrelado a biotecnologia e ao melhoramento convencional é um importante mecanismo para continuar explorando a variabilidade genética existente em espécies cultivadas.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

BARBIERI, Rosa Lía; STUMPF, Elisabeth Regina Tempel. **Origem e evolução de plantas cultivadas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008.

BROWN, Terence A. et al. The complex origins of domesticated crops in the Fertile Crescent. **Trends in ecology & evolution**, v. 24, n. 2, p. 103-109, 2009.

FULLER, Dorian Q. Contrasting patterns in crop domestication and domestication rates: recent archaeobotanical insights from the Old World. **Annals of Botany**, v. 100, n. 5, p. 903-924, 2007.

KIM, S. et al. Gold color in onions (Allium cepa): a natural mutation of the chalcone isomerase gene resulting in a premature stop codon. **Molecular Genetics and Genomics**, v. 272, n. 4, p. 411-419, 2004.

LADIZINSKY, Gideon. **Plant evolution under domestication**. London: Springer Science & Business Media, 2012.

MACHADO, M.A.; CRISTOFANI, M.; AMARAL, A.M.; OLIVEIRA, A.C. **Genética,**

melhoramento e biotecnologia de citros. In: MATTOS JÚNIOR, D.; DE NEGRI, J.D.; PIO, R.M.; POMPEU JUNIOR, J. (Ed.). Citros. Campinas: Instituto Agronômico; FUNDAG, p. 223-277, 2005.

SANTOS, Carlos Antonio Fernandes. Produção de mudas do BRS Guaraçá: porta-enxerto de goiabeira resistente ao nematoide-das-galhas. **Embrapa Semiárido-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2020.

SALMAN-MINKOV, Ayelet; SABATH, Niv; MAYROSE, Itay. Whole-genome duplication as a key factor in crop domestication. **Nature plants**, v. 2, n. 8, p. 1-4, 2016.

THIS, Patrice et al. Wine grape (Vitis vinifera L.) color associates with allelic variation in the domestication gene VvmybA1. **Theoretical and Applied Genetics**, v. 114, n. 4, p. 723-730, 2007.

VEASEY, Elizabeth Ann et al. Processos evolutivos e a origem das plantas cultivadas. **Ciência Rural**, v. 41, p. 1218-1228, 2011.

STATUS HÍDRICO E DANO CELULAR EM AMENDOIM SUBMETIDOS AO ESTRESSE HÍDRICO, MEDIANTE APLICAÇÃO EXOGENA DE PROLINA

Viviane Nunes dos Santos[1]; Maria de Fátima Caetano da Silva[2]; Nathalia Karolliny Mendes Vasconcelos[3]; Roseane Cavalcanti dos Santos[4]

[1]Doutoranda em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, Universidade federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco.

[2] Doutoranda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campina Grande, Paraíba.

[3] Graduanda em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campina Grande, Paraíba.

[4] Pesquisadora – Embrapa Algodão, Campina Grande, Paraíba.

PALAVRAS-CHAVE: *Arachis hypogaea*. Deficiência hídrica. Membrana plasmática.

ÁREA TEMÁTICA: Outros

INTRODUÇÃO

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é uma cultura cultivada e comercializada em todo mundo devido a sua importância para setor alimentício e indústria oleoquímica. As sementes são ricas em óleo e proteínas. O cultivo é predominantemente em países em desenvolvimento principalmente em regiões de clima tropicais e semiáridas. As regiões semiáridas são caracterizadas por fatores ambientais que causam chuvas irregulares, baixos índices pluviométricos e altas temperatura possibilitando a ocorrência do fenômeno da seca que é responsável pelo comprometimento da produção agrícola devido ao estresse hídrico por falta de água (AKRAM et al., 2018).

O estresse hídrico em plantas de amendoim pode ocasionar alterações morfológicas, desde redução foliar, redução na altura da haste principal das plantas; alterações fisiológicas afetando negativamente a fotossíntese, e alterações a nível celular desde alteração na permeabilidade e seletividade das membranas celulares (AKRAM et al., 2018). Em contrapartida, estratégias para contornar os efeitos do estresse hídrico vem sendo realizadas, a utilização de osmoprotetorres, como a prolina, que tem sido reportada por atuar nas relações hídricas, aumentando a tolerância ao dano oxidativo, visto atua nos sistemas de desintoxicação das espécies reativas de oxigênio (ERO), principalmente devido ao aumento na osmorregulação (MOLLA, et al. 2014; ZALI, et al. 2018).

Esse trabalho objetivou-se avaliar o efeito da aplicação exógena de prolina em genótipos de amendoim contrastantes em relação quanto a seca de amendoim sob estresse hídrico na perspectiva danos celulares.

METODOLOGIA

Recursos genéticos e condução do experimento

O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Embrapa Algodão, localizada no município de Campina Grande-PB (7º 13' 50" S, 35º 52' 52" W a 551 m de altitude), no período de outubro a novembro de 2021. Sementes de dois genótipos de amendoim, contrastantes quanto ao hábito de crescimento e ao estresse hídrico (BR1 e IAC caiapó), foram selecionados no Banco de Germoplasma de *Arachis* da EMBRAPA Recursos Genéticos e Biotecnologia. As sementes foram germinadas em vasos (700 mL), preenchidos com substrato comercial Plantmax®. Cada vaso acondicionou uma planta, que consistiu em uma unidade experimental (DUTRA, et al., 2018). O delineamento experimental adotado foi o DIC, com quatro tratamentos, dois genótipos e cinco repetições, totalizando 40 parcelas. Os tratamentos consistiram em: C (plantas controle, bem regadas), E (plantas em estresse absoluto), E+A (plantas em estresse, com pulverização de água nas folhas) e E+P (plantas em estresse com a aplicação da prolina exógena a 20mM).

Previamente ao tratamento com o uso da prolina exógena, os genótipos foram submetidos a regas diárias, mantendo 100% da capacidade de retenção de água no solo, determinada pelo método gravimétrico (PEREIRA et al., 2016). A supressão hídrica foi iniciada na fase V1, com duração de 9 dias. Ao terceiro dia de restrição hídrica foi verificada a redução da condutância estomática, com o uso do de IRGA (Infra Red Gas Analyser, marca ADC BioScientific Ltd, modelo LC-Pro) para constatação do estresse. A solução de prolina foi preparada com água destilada para concentração de 20mM (FURLLAN, et al., 2020), com três dias após o início do estresse, foi realizada uma aplicação de 10 mL da solução de prolina (20mM), com auxílio de borrifador nas plantas estressadas (E+P), protegidas com uma manta impermeável para evitar deriva e molhamento do solo, o mesmo volume de água destilada foi aplicado nos tratamentos controle (C) e nos tratamentos de plantas estressadas com pulverização de água nas folhas (E+A). Um controle do estresse (E), sem aplicação de água, foi utilizado para comparar com o estresse (E+A) que recebeu umidade na área foliar.

Conteúdo relativo de água (CRA)

Ao término do período de estresse hdrico (nove dias), amostras de folhas totalmente expandidas foram coletadas para realização da análise do conteúdo relativo de água (CRA), de acordo com o método de Barr e Weatherley (1962).

Extravasamento de eletrólitos

Decorrido, os nove dias de estresse hídrico foram coletados folhas totalmente expandidas para realização da análise de extravasamento de eletrólitos (EE), de acordo com o método de Scotti Campos e Thu Pham Thi (1997).

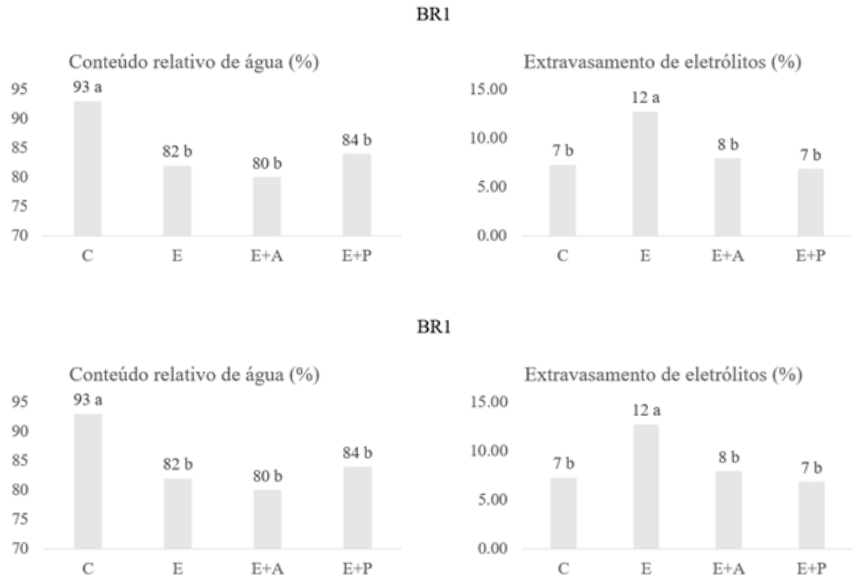
Análise estatística

Os dados foram analisados usando a análise de variância (ANOVA), pelo teste F ($p < 0,05$), as médias foram submetidas ao teste de Tukey ($p \leq 0,05$), utilizando-se do software GENES (CRUZ, 2006).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O conteúdo relativo de água é um importante parâmetro para verificar o estado hídrico dos tecidos vegetais, de modo que pode ajudar a determinar se a planta possui capacidade de tolerar à seca (ARNDT et al., 2015).

Figura 1: Médias do conteúdo relativo de água e extravasamento de eletrólitos registradas nos genótipos BR1 e IAC caiapó, após nove dias de estresse hídrico e mediante aplicação de prolina exógena a 20mM. Médias dos tratamentos seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey. As barras de erro representam os desvios padrão das médias.



O conteúdo relativo de água foi afetado pela restrição hídrica, no genótipo BR1 a redução observada nos tratamentos estressados estiveram em torno de 10 a 14%, E+P e E+A, respectivamente, em comparação com o tratamento controle ($p>0,05$). Embora os tratamentos estressados pulverizados com água ou prolina sejam inferiores essa variação no conteúdo relativo de água foi de 80 a 84%, estes valores estão acima do considerado crítico de acordo com Pardo et al., (2010). Isso pode ser explicado devido ao fato do genótipo BR1 ser considerado tolerante ao estresse hídrico.

Já no genótipo IAC caiapó, reduções no conteúdo relativo de água também foram observados, no tratamento estressado (E) o percentual esteve em 55%, próximo do considerado crítico, que segundo Pardo et al., (2010) é de 50%. Esse nível crítico, se deve a sensibilidade desse genótipo a seca. Os tratamentos E+A e E+P, ajudaram as plantas a manterem o conteúdo relativo de água nos tecidos

foliares distantes do nível crítico, como observado no estresse absoluto (Figura 1). Os percentuais desses dois tratamentos não apresentaram diferença significativa (p>0,05) entre si, indicando que o efeito seja da umidade disponibilizada e não do efeito da prolina exógena.

O extravasamento de eletrólitos para ambos os genótipos indicaram que o estresse hídrico causou danos as membranas celulares das folhas (Figura 1). Isso ocorre em virtude do acúmulo de espécies reativas de oxigênio, as quais promovem peroxidação de lipídeos, causando a perda de eletrólitos através dos danos celular, além da redução da turgescência celular (QUEIROZ et al., 2002).

No genótipo BR1, os tratamentos controle (C), E+A e E+P, não apresentaram diferenças significativas (p>0,05). Como observado no conteúdo relativo de água, a aplicação dos tratamentos E+A e E+P ajudaram a manter a integridade da membrana celular no tecido foliar, caracterizado pela redução nos níveis de eletrólitos em relação ao tratamento estressado (E), os quais ainda estavam distantes do nível crítico e letal para as plantas, dessa forma esta umidade também pode ter evitado a severidade dos danos à membrana nesse genótipo.

No IAC caiapó, os tratamentos E+A e E+P apresentaram menor níveis de eletrólitos em relação ao estresse (E), que ajudaram as plantas a responderem melhor ao estresse, através da redução dos danos a seletividade da membrana celular.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos genótipos analisados, a aplicação de prolina a 20mM atenuou os efeitos do estresse, assim como o tratamento de pulverização com água, no entanto, estes não apresentaram diferença estatística, concluindo- se que a umidade fornecida na parte área tenha sido a causa para a mitigação do estresse e não o efeito da prolina. Estudos complementares devem ser realizados, utilizando diferentes dosagens.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

AKRAM, N. A.; SHAfiQ, F.; ASHRAF, M. Peanut (Arachis hypogaea L.): A Prospective Legume crop to offer multiple health benefits under changing climate. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, v. 17, p. 1325-1338, 2018.

ARNDT, S. K.; IRAWAN, A.; SANDERS, G. Apoplastic water fraction and rehydration techniques introduce e significant erros in measurements of relative water contente and osmotic potential in plant leaves. **Internatinal Journal for Plant Biology**, v. 155, p. 355- 368, 2015.

PARDO, J. M. Biotechnology of water and salinity stress tolerance. **Current Opinion in Biotechnology**, v. 21, n. 2, p. 185-196, 2010.

QUEIROZ, R. J. B.; SANTOS, D. M. M.; CARLIN, S. D.; MARIN, A.; BANZATTO, D. A.; CAZETTA, J. O. Osmoprotetores em cana-de-açúcar sob efeito da disponibilidade hídrica no solo. **Científica**, v.36, n.2, p.107-115, 2008.

EFEITO DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA SOBRE A PRODUTIVIDADE DA CULTURA DO FEIJÃO-CAUPI (*Vigna unguiculata* L.)

Giselly Martins Lobato[1]; Lucianne Martins Lobato[1]

[1]Discente do curso de Bacharelado em Agronomia, Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Chapadinha, Maranhão.

PALAVRAS-CHAVE: Esterco bovino. Produtividade. *Vigna unguiculata* L.

ÁREA TEMÁTICA: Outros.

INTRODUÇÃO

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) é uma espécie granífera de grande relevância para a alimentação de populações desfavorecidas, principalmente na América Latina e África. No Brasil, a leguminosa apresenta importância socioeconômica, pelo elevado valor nutricional (SILVA et al., 2018). A produção de feijão-caupi alcança um milhão de hectares, sendo as regiões Norte e Nordeste, responsáveis por cerca de 90% da área cultivada total (SANTOS et al., 2017).

A aquisição da melhor safra é definida por aquela que apresenta as melhores características genéticas, fisiológicas e agronômicas adequadas à região de interesse. Entretanto, nas regiões do semiárido brasileiro, determinados cultivares como o feijão-caupi não tem alcançado desempenho agradável em razão da inconstância das chuvas, sendo um dos grandes desafios para o aumento da produção (CHAGAS et al., 2018).

O emprego de estratégias de adubação orgânica para aumentar a produtividade do feijão-caupi deve considerar os atributos do cultivar, adequação dos locais específicos e condições climáticas. Além disso, proporciona ao produtor uma cultura com melhor manejo e obtenção de um produto com melhor qualidade (COSTA et al., 2017). Enquanto que os métodos tradicionais afetam negativamente o meio ambiente, como o uso de produtos químicos na agricultura (SENA et al., 2018).

O adubo orgânico no solo apresenta elementos em maior concentração, como cobre, boro, zinco, bário, manganês e estrôncio em comparação com a adubação química (MARGENAT et al., 2020). Dentre as opções para adubação orgânica destaca-se o esterco bovino, pois disponibiliza Nitrogênio, onde ele garante que a espécie se desenvolva mais saudável, nutrida, gerando crescimento na produtividade e retorno econômico (SILVA, 2018).

O feijão-caupi cultivado por meio de adubação orgânica utilizando esterco bovino pode contribuir para atender aspectos relacionados à sustentabilidade e produtividade, pois é uma forma de reciclagem de matéria orgânica, visto que o lixo orgânico é tratado naturalmente e se modifica em uma biomassa de elevado valor nutritivo e aumenta o rendimento das plantas (VALENTE et al.,

2018). Desta forma, a presente pesquisa objetivou abordar sobre a utilização do esterco bovino como adubo orgânico na cultura do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L.).

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada a partir das plataformas de pesquisa do buscador Google.com e da base de dados do Scielo, com aplicação das seguintes associações de palavras-chave: "fertilizante orgânico" AND "*Vigna unguiculata*"; "compostagem" AND "*Vigna unguiculata*"; "esterco bovino" AND "*Vigna unguiculata*"; "organic fertilizer" AND "*Vigna unguiculata*"; "organic compost" AND "*Vigna unguiculata*"; "cow dung" AND "*Vigna unguiculata*", fazendo uso do filtro de publicações disponibilizadas entre o período de 2017-2022 no idioma: Português e Inglês, sendo utilizados os trabalhos mais significativos hierarquizados pelas plataformas da pesquisa. Foram selecionadas 15 publicações.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A matéria orgânica é um importante substrato para o metabolismo microbiano no solo (GAMA-RODRIGUES et al., 2018). A utilização de compostos orgânicos na adubação favorece o crescimento das plantas, pois colabora para aprimorar a composição físico-químico e biológica do solo. Sua constituição, fertilidade e disponibilidade de nutrientes em condição solúvel, operam como gerador de descompactação, arejamento e retenção de umidade, melhorando a ação microbiana no solo (COELHO et al., 2018). Os biofertilizantes orgânicos são possibilidades de baixo valor, com tecnologia social e sustentabilidade ecológica (BARBOSA, 2019).

O esterco bovino consiste em uma fonte de matéria orgânica, e comumente se encontra presente em pequenas áreas, onde a criação de animais integra o rendimento familiar. Atua como base de nutrientes, com cargas de superfície que auxilia no crescimento de troca de cátions do solo e, em razão de sua elevada reatividade, instrui na disponibilidade de diversos nutrientes, principalmente os micronutrientes, tal como no funcionamento de elementos potencialmente fitotóxicos como Alumínio e Manganês em solos ácidos, e com disponibilização de metais pesados (ZANDONADI et al., 2014).

Em uma pesquisa realizada por Marcatto (2021) ao avaliarem o emprego de três fertilizantes orgânicos (cama de frango curtida, esterco bovino curtido e húmus), observaram que o esterco bovino mostrou melhor resultado para a cultura do rabanete. A utilização de esterco curtido é eficaz para a cultura. Independente da dose inserida do esterco bovino, os melhores retornos foram em produção em solo argiloso, que se apresentou mais responsivo à adição do esterco quando comparado ao cultivo em solo arenoso (MARCATTO, 2021).

O biofertilizante orgânico apresenta vantagens, como, a nutrição das plantas e garante alta resistência ao acometimento de pragas e doenças, contribui com a produtividade das culturas, possui menor custo quando feita a comparação com fertilizantes químicos, é rico em nitrogênio e outros nutrientes importantes ao solo, reaproveita a matéria-prima da propriedade, e pode se transformar em uma fonte alternativa de renda. Sendo utilizado em cultivos de feijão comum por propiciar

crescimento na produtividade da espécie (FILHO et al., 2021). O uso de adubos de origem orgânica, trazem benefícios a cultura do feijão-caupi, mostrando ser uma opção eficiente agronomicamente para o plantio (SILVA, 2018).

A produtividade do feijão-caupi irrigado com água salina e adubado com esterco bovino obteve redução de 71,42% enquanto que o tratamento sem esterco apresentou 80,99% como também um maior número de vagens. Vale ressaltar que a aplicação de esterco bovino contribuiu para a diminuição dos efeitos de salinidade da água de irrigação, indicando que o adubo orgânico de esterco bovino promove condições adequadas de desenvolvimento da cultura de feijão-caupi através da melhoria das características do solo (FONSECA et al., 2017).

A compostagem contendo à base de esterco bovino, cinzas e terra aumenta o crescimento do feijão-caupi a partir de 28 dias, sendo recomendável para melhorar a fertilidade do solo (COSTA et al., 2020). Os efeitos benéficos do esterco bovino consistem na porosidade, retenção e infiltração de água no solo. Além disso, o uso de compostos orgânicos está relacionado com o fornecimento de doses adequadas para atender as necessidades e a maior disponibilidade de Nitrogênio, Fósforo e Potássio (OLIVEIRA et al., 2010; RODRIGUES et al., 2013).

Pinheiro e colaboradores (2019) verificaram que o cultivo de feijão-caupi submetido ao tratamento com adubo orgânico a partir do esterco bovino obteve resultados significativos quanto ao comprimento da raiz, peso dos frutos com casca, quantidade total de grãos, peso dos grãos verdes, biomassa seca da raiz, peso dos frutos secos com casca, peso dos grãos secos, podendo ser indicado para os agricultores com a finalidade de aumentar a produção de grãos para a comercialização.

A recomendação para adubação com esterco bovino é de 20,0 t ha-1 para obtenção de maiores produtividades de grãos de feijão-caupi (OLIVEIRA et al., 2020). A prática de adubação promove ganhos produtivos, pois os compostos orgânicos utilizadas geralmente são adquiridos em propriedades próximas da lavoura e é comumente realizada para aumentar a produção de feijoeiro com o objetivo de garantir o suprimento de nitrogênio e fósforo (MENEZES et al., 2008).

Dentre as restrições na utilização da adubação orgânica destaca-se o período para o fornecimento dos nutrientes, reduzida concentração de nitrogênio e a mão de obra. Embora, oferta benefícios para o solo, como crescimento da matéria orgânica, o processo de mineralização restringe o retorno rápido das plantas irrigadas no período mais crítico, onde as reservas alimentícias estão bem reduzidas. A adoção do esterco bovino pode oferecer diretamente boa parcela dos nutrientes necessários para o crescimento durante o estágio de mineralização da matéria orgânica (GOMES, 2018). O biofertilizante misto à base de esterco bovino apresentou superioridade quando comparado ao esterco ovino nas avaliações químicas do substrato, no crescimento das plantas, na produção e nas características físicas e químicas (CHIQUETE, 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de esterco bovino mostrou-se eficiente para a cultura do feijão-caupi, sendo uma opção para aumentar a produtividade como, no número de vagens e grãos, diminuição de perdas de

água por evaporação, efeitos significativos na biomassa do feijão-caupi, proporcionando um maior desenvolvimento da cultura e rendimento, tornando-se uma alternativa potencial para cultivo pelos agricultores.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

BARBOSA, C. H. Eficiência nutricional de diferentes biofertilizantes produzidos a partir de resíduos da agricultura familiar no desenvolvimento da pimenta de cheiro. 2019. 75 p. Dissertação (Mestrado em Ciências ambientais) - Universidade Federal do Amazonas, Humaitá, 2019.

CHAGAS, J.T.B.; FARIAS, J.E.C.; SOUZA, R.F.; JÚNIOR, S.P.F.; COSTA, M.G.S. Germinação e vigor de sementes crioulas de feijão-caupi. Agrarian Academy, v. 5, n. 9, p. 487, 2018.

CHIQUETE, S.M. Efeitos de diferentes fontes e doses de biofertilizante misto na produção da cebola. 2019.71f. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia agronômica) – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, 2019.

COELHO, R.G.; OLIVEIRA, F.D.F.; SOUZA, E.B.; AZEVEDO, J.M.A.; LIMA, M.O. Desenvolvimento e características produtivas de tomate do tipo cereja em diferentes compostos orgânicos. Revista Espacios, v.39, n. 26, p. 1-12, 2018.

FILHO, F.M.; SARAIVA, K.R.; OLIVEIRA, J.R.; FÉLIX, C.D. Aspectos produtivos e biomassa seca do feijão caupi agroecológico sob diferentes biofertilizantes. Agrotrópica, v.33, n.1, p. 55-62, 2021.

FILHO, N.P.; SOUSA, L.L.; SANTOS, T.M.; RODRIGUES, W.A.D.; CAMARA, F.T. Estudo sobre a produtividade de feijão caupi "verde" consorciado com milho em função da colheita parcelada das vagens. Agrarian Academy, v. 4, n. 7, p. 249, 2017.

FONSECA, V.A.; BRITO, C.F.B.; BEBÉ, F.V.; ARANTES, A.M.; DOS SANTOS, L.G. Feijão-caupi irrigado com água salina e adubado com esterco bovino. Revista Engenharia na Agricultura, v. 24, n. 5, p. 427-438, 2017.

GOMES, L.S.P.; BRAZ, T.G.S.; MOURTHÉ, M.H.F.; PARAÍSO, H.A.; NETO, O.S.P.; SILVA, F.E.G.; PEREIRA, L.R.F.; ALMEIDA, B.Q. Níveis de substituição de ureia por esterco bovino na adubação de capim-marandu. **Revista de ciências agrárias**, v. 41, n. 4, p. 914-923, 2018.

PINHEIRO, R.A.; SANTOS, D.R.; CABRAL, M.J.S.; SILVA, R.A.; BARROS, R.P. Atributos biológicos do feijão-caupi (*Vigna unguiculata*(L.) Walp., fabaceae)cultivado em vasos com diferentes fontes de adubação orgânica. **Revista Ambientale**, v. 11, n. 3, p. 15-25, 2019.

RECURSOS GENÉTICOS E AVANÇOS NO MELHORAMENTO GENÉTICO DA CULTURA DO AMENDOIM

Pâmella Laysa de Moura Cruz[2]; Viviane Nunes dos Santos[1]; Carlos Roberto Silva de Oliveira[1]; Francismary Barros da Silva[1]; Ezildo Francisco Felinto Filho; Matheus Lima Oliveira[2]; Tiago Lima do Nascimento[3]; Marcos Andrei Custodio da Cunha[4]

[1]Doutorando em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, Universidade federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco.

[2] Mestrando em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, Universidade federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco.

[3] Doutor em Recursos Genéticos Vegetais, Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), Feira de Santana, Bahia.

[4] Mestrando em Agronomia – Produção Vegetal, Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Petrolina, Pernambuco.

PALAVRAS-CHAVE: Germoplasma de *Arachis*. Tolerância a doenças e ao estresse hídrico e Agricultura familiar.

ÁREA TEMÁTICA: Outros

INTRODUÇÃO

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é uma cultura de importância econômica mundial, por ser fonte de óleo natural, o qual é usado na indústria alimentícia e, também, se destaca pelo seu alto valor nutricional, apresentando rica composição de proteína (FREIRE et al., 2005). No Brasil, essa cultura é cultivada em vários estados, principalmente nas regiões Sudeste, Sul e Nordeste. Atualmente, a região Sudeste é responsável por cerca de 90% da produção, parte desta produção é exportada. Nos demais estados, a produção abastece o mercado regional de amendoim em casca ou as indústrias de alimentos locais (SUASSUNA et al., 2020).

No entanto, as condições edafoclimáticas representam um fator limitante para o cultivo do amendoim, na região Nordeste do Brasil, essa cultura apresenta um ciclo curto, de fácil manejo e bastante robusto em termos de adaptabilidade a vários tipos de solo, apresenta-se como alternativa agrícola viável, principalmente para a agricultura familiar (MELO FILHO; SANTOS, 2010). Desta forma, os programas de melhoramento genético do amendoim buscam desenvolver cultivares de elevado valor agronômico, agregando precocidade, alta produção de vagens, tolerância a doenças e ao estresse hídrico (SANTOS et al., 2013). Esse trabalho teve como objetivo realizar o levantamento bibliográfico sobre recursos genéticos e avanços no melhoramento genético da cultura do amendoim.

METODOLOGIA

O presente trabalho consiste em uma revisão bibliográfica sobre recursos genéticos e avanços do melhoramento genético da cultura do amendoim. A coleta de dados foi baseada em consultas de artigos, livros e comunicados técnicos. As expressões de busca utilizadas foram: 'cultura de amendoim', 'recursos genéticos do amendoim', 'avanços do melhoramento genético da cultura do amendoim', em português e inglês.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Recursos genéticos

A coleta de germoplasma de espécies do gênero *Arachis* tem sido conduzida, nos últimos anos, na sua maior parte sob lideranças de Antônio Krapovickas (IBONE, Argentina), Walton C. Gregory (NCSU, EUA) e Charles E. Simpson (TAES, EUA) e José F. M. Valls (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasil), as amostras coletadas têm sido duplicadas em mais de um país, por questão de segurança (SANTOS et al., 2012). As principais coleções de germoplasma de *Arachis*, incluindo o amendoim, estão localizadas no Instituto Internacional de Pesquisa de Safra nos Trópicos Semiáridos (ICRISAT), Índia; no Departamento de Agricultura dos EUA (USDA), Tennessee AgResearch (Taes) e North Carolina State University (NCSU), Estados Unidos; no Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária (INTA), Argentina; e na Embrapa Recursos Genéticos.

O total de acessos da coleção de amendoim gerenciada pela Embrapa Algodão, 281 estão inseridos no Sistema Alelo (software que armazena, organiza, e disponibiliza dados das coleções) e 60 estão em fase de caracterização, sendo 43 oriundos do SIBRARGEN e 17 da Universidade Federal do Ceará (UFC), todos pertencentes às subespécies *fastigiata* e *hypogaea* (MORAIS, 2020). A manutenção desses bancos de germoplasma visa conservar os acessos, verificar como eles podem contribuir para a ampliação da base genética das futuras cultivares, analisando o seu potencial de variabilidade para ser incorporado na rotina do melhoramento genético desta oleaginosa, sendo as principais abordagens utilizadas no estudo à caracterização e classificação dos acessos, a análise da divergência e similaridade genética (SANTOS, 1999).

O Brasil conta com mais 166 Bancos Ativos de Germoplasma (BAGs) encontrados em Unidades da Embrapa, Centros de pesquisa e Universidades. Dos BAGs distribuídos dois se encontram na Embrapa Acre e um deles são o Banco Ativo de Germoplasma do Amendoim Forrageiro (*Arachis*) (ASSIS et al., 2012). O Banco Ativo de Germoplasma (BAG) do Amendoim Forrageiro localizado na Embrapa Acre, com acessos oriundos do gênero *Arachis* possui aproximadamente de 140 acessos, dando suporte ao programa de melhoramento genético (ASSIS et al., 2012). Alguns desses acessos mostram variabilidade genética para caracteres bromatológicos e de produção, mas com baixa herdabilidade em algumas características têm ressaltado a necessidade de seleção com base em seus valores genotípicos de forma a tornar o processo mais eficiente (ASSIS, 2009).

Melhoramento genético da cultura do amendoim

As principais demandas nos programas de melhoramento do amendoim se baseiam na introdução ou geração de variabilidade, onde se objetiva a busca por caracteres ligados a produção das vagens, a precocidade, a resistência ou tolerância a fatores bióticos e abióticos e a qualidade da produção (SANTOS, et al., 2013). A condução e adoção dos métodos de melhoramento em plantas autógamas devem ser escolhidos, de acordo com o objetivo do estudo e com as particularidades da planta estudada. Na cultura do amendoim, a adoção desses métodos, são comumente adotados em espécies autógamas herbáceas, com algumas modificações que viabilizam e facilitam os trabalhos de seleção para esta espécie (SANTOS, et al., 2013).

Os métodos de melhoramento de plantas são utilizados, objetivando o lançamento de cultivares com características agronômicas superiores, resistentes a pragas e doenças e com boa adaptação ambiental. Em programas de melhoramento genético de plantas, estes métodos podem ser alcançados via introdução de plantas (SANTOS et al., 2013). Os principais métodos mais explorados na cultura do amendoim incluem a introdução de linhagens, o método genealógico (pedigree) e o retrocruzamento (SANTOS, et al., 2013). No entanto, não excluem a possibilidade de utilização de outros métodos.

A Embrapa Algodão é uma instituição de pesquisa que trabalha com o melhoramento genético do amendoim desde 1990, tendo como principal objetivo o desenvolvimento de genótipos precoces, produtivos e adaptadas às condições de cada região, até o momento foram lançadas cultivares como a BR1, BRS 151 L7, BRS Havana, BRS Pérola Branca (SANTOS et al., 2010), BRS Mandobi, BRS 421 OL, BRS 423 OL, BRS 425 OL e BRS Oquira. Essas cultivares foram lançadas para atender a demanda das indústrias e dos agricultores, em 1994, foi lançada a cultivar BR1 pela Embrapa Algodão, obtida a partir dos genótipos CNPA 95 AM, CNPA 96 AM e Sapé Roxo. A BR1, BRS 151 L7, BRS Havana e BRS Pérola Branca apresentam ciclo precoce, produtiva, tolerante a mancha parda (*Cercospora arachidicola*) e adapta-se bem às condições fisiográficas do Nordeste brasileiro (SANTOS et al., 2005; SANTOS et al., 2006).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A caracterização dos acessos de Bancos de Germoplasma do Amendoim é um recurso genético fundamental para identificar genótipos adaptados à região Nordeste, que podem ser utilizados nos programas de melhoramento da cultura do amendoim, resultando no lançamento de novas cultivares com características desejáveis pelas indústrias e agricultores.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

ASSIS, G. M. L. de. **Melhoramento genético de forrageiras tropicais: importância e complexidade.** In: GONÇALVES, R. C.; OLIVEIRA, L. C. de. (Ed.). Embrapa Acre: ciência e tecnologia para o desenvolvimento sustentável do Sudoeste da Amazônia. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, p. 209- 220 2009.

ASSIS, G. M. L. de. CAMPOS, T. de.; BIANCHINI, P. C.; MATOS, L. R. A. de. Banco de germoplasma de amendoim forrageiro: Conservação e utilização. In: Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, Belém- PA. **Anais**. Brasília, DF. Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos, 2012.

FREIRE, R.M.M.; NARAIN, N.; SANTOS, R.C. **Aspectos nutricionais de amendoim e seus derivados.** In: Santos, R.C. (Ed.). O agronegócio do amendoim no Brasil. Campina Grande. Embrapa Algodão. p. 389- 420, 2005.

MELO FILHO, P. A; SANTOS, R. C. S. **A cultura do amendoim no Nordeste: situação atual e perspectivas.** Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica, Recife-PE, v.7, p.192-208, 2010.

MORAES, F. S. et al. 'BRS 421'and'BRS 423': high oleic peanut cultivars for production in Brazil. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 20, p. 1- 4, 2020.

SANTOS, R. C. Utilização de recursos genéticos e melhoramento de *Arachis hypogaea* L. no Nordeste Brasileiro. **ResearchGate,** p. 5- 25, 1999.

SANTOS, R. C.; GODOY, I. J.; FAVERO, A. P. **Melhoramento do amendoim**. In: SANTOS, R. C. (Ed.). O agronegócio do amendoim no Brasil. Campina Grande: Embrapa Algodão, p. 123-190, 2005.

SANTOS, R. C. et al. **Recomendações técnicas para o cultivo do amendoim em pequenas propriedades agrícolas do nordeste brasileiro.** Campina Grande: Embrapa Algodão, p. 7, 2006.

SANTOS, R.C. et al. Produtividade de linhagens avançadas de amendoim em condições de sequeiro no Nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, p.589- 593, 2010.

SANTOS, A. G. M. R. F. et al. Amendoim (*Arachiys hypogaea*)- uma cultura energética. **Cultivando ao saber**, v.6, p. 122- 134.

SANTOS, R.C.; GODOY, I.J.; FÁVERO, A.P. **Melhoramento do amendoim e cultivares comerciais.** In: SANTOS, R.C.; FREIRE, R.M. M.; LIMA, L.M. O agronegócio do amendoim no Brasil. Campina Grande: Embrapa Algodão, p.117- 184, 2013.

SUASSUNA, T. M. F. et al. Broadening the Variability for Peanut Breeding with a Wild Species-Derived Induced Allotetraploid. **Agronomy**, v. 10, p. 1917, 2020.

RELATO DE CASO: RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO REALIZADO NA EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO PARÁ - EMATER – PA – ESCRITÓRIO LOCAL

Rosilene da Costa Porto de Carvalho [1]; Flavia Naiane de Macedo Santos [2]; Cibelle Christine Ferreira Brito[3]; Thanna Aryella Martins de Carvalho[4]; Mariuza Barbosa da Silva Neiva[5].

[1]Tec.Agropecuária e Estud.Engenharia Agronômica, IFPA, Conceição do Araguaia, Pará.

[2]Tec.Agropecuária e Estud.Engenharia Agronômica, IFPA, Conceição do Araguaia, Pará.

[3]Profª. Ma. do IFTO - Campus Avançado Lagoa da Confusão- , IFTO, Logoa da Confusão, TO.

[4]Estud. deAgronomia, CEULP/ULBRA, Palmas, Tocantins.

[5]Estud. De Engenharia Agronômica, IFPA, Conceição do Araguaia, Pará.

PALAVRAS-CHAVE: Assessoria. Agricultura. Assentamentos.

ÁREA TEMÁTICA: Outros.

INTRODUÇÃO

O estágio Curricular Obrigatório compreendido como atividade afinada com o perfil profissional, definido pelo curso, constitui-se em etapa fundamental na formação do aluno e em etapa obrigatória para obtenção do certificado. Tem por objetivo fundamental a aplicação dos conhecimentos e habilidades adquiridos pelo aluno em sua formação técnica.

Segundo Silva (2018) a extensão tem como objetivo estabelecer uma relação entre universidade e sociedade, repassando o conhecimento acadêmico para todos os segmentos de forma interdisciplinar, ou seja, interagindo diferentes metodologias, profissionais e pessoas motivadas por um interesse em comum. Dessa forma, a extensão universitária é entendida como um processo acadêmico onde toda a ação deverá estar vinculada ao processo de formação de pessoas e de geração de conhecimento de todos os envolvidos. O estágio interdisciplinar consiste numa forma de construção do saber e, portanto, de educação, a partir de uma conjugação entre teoria e prática, utilizando como base a realidade de áreas rurais do nosso país. A ideia central é proporcionar um contato entre estudantes e agricultores e seus saberes (NUNES & SILVA, 2011).

A atividade desenvolvida no estágio curricular foi realizada na empresa de assistência técnica e extensão rural do Pará – Emater/PA, no escritório Regional, na cidade de Conceição do Araguaia, durante o ano de 2020. Conforme convênio e termo de compromisso de estágio firmado, que teve o seu início em 18/02 a 22/09 de 2020, com atuação no ramo de assistência técnica ao produtor, produção de mudas, podas de frutíferas e acompanhamento do projeto da feira aberta de Conceição

Araguaia.

Realizado diuturnamente pelo prazo pré-estabelecido no plano de estágio com carga horária de 20 horas semanais, sendo, 4 horas diárias na prestação dos serviços com o objetivo de conciliar o estagiário com a necessidade manutenção das suas atividades domesticas, tudo dentro da exigência legais e das diretrizes da instituição de ensino superior.

Neste sentido, o estágio é um processo de aprendizagem, é a uma transição entre a teoria e a prática que proporciona ao estudante a participação em situações reais de vida e de trabalho, consolida a sua profissionalização e explora as competências básicas indispensáveis para uma formação profissional ética e co-responsável pelo desenvolvimento humano e pela melhoria da qualidade de vida.

RELATO DE CASO

Durante o período de estágio foram desenvolvidas importantes atividades que contribuíram positivamente para o aperfeiçoamento profissional e pessoal. Atividades essas, como: elaboração de projetos Agropecuários, acompanhamento dos produtores do Projeto Leite Araguaia e acompanhamento de elaboração do CAR.

Durante o estágio foi dada a oportunidade de participar da elaboração da DAP, que consiste em um documento que identifica os beneficiários do PRONAF e suas características, como, por exemplo, condição do agricultor (proprietário, parceiro, posseiro, quilombola, assentado, etc.), área da propriedade, predominância do trabalho familiar e renda familiar. É emitida para a "unidade familiar de produção", prevalecendo para todos os membros da família que habitam a mesma residência e exploram as mesmas áreas. Sua apresentação é obrigatória para obtenção de financiamento. É fornecida gratuitamente por entidades credenciadas pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário - MDA (exemplo: Incra, Funai, empresas de assistência técnica, sindicatos e associações de produtores rurais, etc.). Identifica a qual grupo pertence o produtor de acordo com a renda anual da unidade familiar (existindo ainda outras condições a serem observadas além da renda). Podendo também, financiar créditos de investimento, crédito de custeio, crédito para cota-parte e crédito para comercialização.

Durante o acompanhamento na elaboração do Cadastro Ambiental Rural (CAR) foi possível observar em que consiste esse cadastro, para que serve e quais as etapas de sua elaboração. O Cadastro Ambiental Rural- CAR consiste no registro cartográfico e literal dos imóveis rurais junto a Secretaria de Meio Ambiente, por meio eletrônico, para fins de controle e monitoramento. Promover a identificação e a regularização ambiental das propriedades e posses rurais e sua inserção na base de dados da Secretaria de Meio Ambiente - SEMA de maneira ágil e eficiente. Incentivar os proprietários rurais a efetuarem o cadastramento, concedendo a não autuação referente ao passivo ambiental.

O projeto Leite Araguaia trata-se um conjunto de mecanismos que combina parcerias com políticas de melhoria do preço do leite. Busca-se aumentar a renda dos produtores e de toda a cadeira produtiva, consolidando a atividade como uma das principais alternativas de fixação do homem no campo e de desenvolvimento das regiões Sul do Pará, especialmente as mais deprimidas

econômica e socialmente, com reflexos no desenvolvimento do estado. Além de geradora de renda básica aos pequenos e médios produtores, de sustentabilidade à agricultura familiar e de minimização do êxodo rural, a atividade de desenvolvimento dos assentamentos e das regiões de baixo IDH. Segundo PHILPOT (1998), o objetivo principal dos programas de qualidade de leite deve ser o de assegurar que as qualidades nutricionais, sabor e aparência originais do leite sejam preservados e que microrganismos nocivos ou adulterantes não estejam presentes. A qualidade do leite que chega na indústria de processamento é determinada pela qualidade do leite que sai da propriedade e os processadores não podem melhorar a qualidade do leite cru que recebem. Diante do cenário apresentado e da característica empresa como beneficiadora de produtos lácteos, o presente trabalho foi proposto com o objetivo de elaborar um Sistema de Pagamento de Leite pela Qualidade, para os fornecedores do Laticínio Nobre.(ARAGUAIA, 2019).

O objetivo do projeto é promover a qualidade de vida dos agricultores familiares por meio da construção técnica, da organização e da gestão dos seus sistemas de produção na pecuária bovina, propiciando sua integração nas cadeias produtivas vinculadas à atividade, com foco no incremento da renda proveniente dos produtos da bovinocultura – venda de leite e animais.

O trabalho foi conduzido a partir da assinatura do termo de adesão, voluntário do produtor interessado no projeto. A metodologia fora implantada através de inovações e tecnologias para o produtor rural através da implementação de intensificação de pastagens, melhoria no processo gerencial, financeiro e implantação de um programa permanente de sanidade e reprodução de bovinos leiteiro. Elaboração de um plano de trabalho onde serão definidas as ações a serem empreendidas no sistema de produção convertendo-o numa propriedade referência a ser utilizada para fins de construção técnica, entre produtor e extensionista, e demonstração dos resultados obtidos para os agricultores familiares do grupo de vizinhança multiplicando a experiência validada.

O programa tem como aumentar da produção e da qualidade do leite da propriedade, aumento da produtividade média por animal, otimizar capacidade de suporte forrageiro, propriedade ambientalmente regularizada e conscientizada e a articulação da Família na atividade.

Figura 1: visita – Projeto leite Araguaia

Figura 2: Visita – a piscicultura

Foto 4: Visita – Projeto Leite Araguaia

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Diante das atividades desenvolvidas e presenciadas durante o estágio, nota-se a importância da assistência técnica e extensão rural prestada pela EMATER/PA. A assistência dada aos agricultores e comunidade local é de suma importância para a melhoria na qualidade de vida dessas famílias. Onde é ofertado diversos projetos que estimulam e fomentam o desenvolvimento da região. Sabe-se que o município de Conceição do Araguaia possui grande número de assentamentos rurais, compostos em sua maioria por pequenas propriedades onde se predomina a agricultura familiar. Portanto a atuação da EMATER, enquanto empresa que presta assistência técnica e extensão rural gratuita torna-se fundamental para o desenvolvimento da agricultura local.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio proporcionou um aprimoramento dos conhecimentos adquiridos dentro da sala de aula, além de uma melhor visão do setor agropecuário do município, onde é notório a imensa capacidade produtiva que a região dispõe.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

ARAGUAIA, D. O. Projeto leite araguaia. 2019.

MAIA, Vinícus, et al. “Estágio interdisciplinar de vivência: troca de saberes entre os movimentos sociais e o movimento estudantil.” VIII ENEDS (2011).

NUNES, A., L., P., F.; SILVA, M., B., C. *A extensão universitária o ensino superior e a sociedade. Mal-estar e a sociedade.* Barbacena, n. 7, p. 119 – 133. 2011.

SILVA, O. *O que é extensão universitária. Integração: ensino, pesquisa e extensão,* São Paulo, v. 3, n. 9, p. 148-9, maio 1997.

DOENÇAS NEGLIGENCIADAS E O CENÁRIO DE POLÍTICAS PÚBLICAS DO BRASIL: REVISÃO DE LITERATURA

Juliana Mendes Vieira[1]; João Marcelo de Sousa Soares[2]; Fernanda Miriam da Silva[3]; Bruna Fatori de Melo[4]; Maíza Araújo Cordão[5]

[1] Graduanda em Gestão Ambiental, Universidade Cruzeiro do Sul- Unicsul, Brasília -DF.

[2] Graduando em Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), Belém, Pará.

[3] Graduanda em Medicina Veterinária, Universidade Sociedade Educacional de Santa Catarina (UNISOCIESC), Joinville, Santa Catarina.

[4] Graduanda em Medicina Veterinária, Faculdade de Enfermagem Nova Esperança (FACENE), João Pessoa, Paraíba.

[5] Docente em Medicina Veterinária, Faculdade de Enfermagem Nova Esperança (FACENE), João Pessoa, Paraíba.

PALAVRAS-CHAVE: Doenças tropicais. Saúde pública. Prevenção.

ÁREA TEMÁTICA: Outros

INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial de Saúde, doenças tropicais negligenciadas são doenças que se disseminam e perpetuam em meios em que há estrutura sanitária precária, condições de moradia e alimentação, além da dificuldade em se acessar o sistema de saúde pela população. É um grupo diverso de infecções causadas por uma variedade de patógenos como vírus, bactérias, protozoários e helmintos, afetando mais de um bilhão de pessoas pelo mundo e são endêmicas em 149 países (VASCONCELOS, KOVALESKI E TESSER JUNIOR, 2016).

No Brasil são descritas algumas doenças consideradas doenças negligenciadas, como: malária, doença de Chagas, dengue, leishmaniose, hanseníase e tuberculose (ZAIDAN, 2011) e percebe-se que a estrutura governamental apresenta grande importância na ação no campo da saúde pública. A ausência de medidas políticas, falta de oportunidades econômicas e essas condições sociais desfavoráveis são resultados da estruturação de processos e tomada de decisões públicas visto que essas doenças são mais prevalentes em populações menos favorecidas e que vivem em situações vulneráveis. Sendo predominante nos países subdesenvolvidos e em desenvolvimento (DE CAMPOS, 2008).

O presente artigo tem como objetivo elucidar sobre as doenças negligenciadas, sua importância no contexto de políticas públicas, determinantes sociais de saúde e dados epidemiológicos, bem como

o cenário no Brasil e seus impactos.

METODOLOGIA

Foi realizada uma busca em repositórios digitais (Capes, PubMed, Scielo, Scopus e Google Acadêmico), onde foi realizado um levantamento bibliográfico descritivo e integrativo que trouxessem informações importantes acerca das doenças negligenciadas no cenário brasileiro e as políticas públicas desenvolvidas para combatê-las. Recorreu-se ao procedimento bibliográfico e documental, partindo das diretrizes políticas internacionais e estratégias governamentais em âmbito nacional. Como critério de exclusão utilizou-se livros, manuais e artigos publicados nos idiomas português, inglês ou espanhol.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Organização Mundial da Saúde - OMS, reconhece a saúde como direito humano, denominando- a não apenas como a ausência de doença, mas sim, como o conjunto de bem-estar físico, mental, social (DALLARI, 2006).

Diante de tantas transformações tecnológicas e científicas que propiciam diariamente a cura para as mais diversas enfermidades tais como câncer, doenças cardíacas e diabetes, as doenças negligenciadas continuam em emergência. Malária, leishmaniose, Doença de Chagas, tuberculose, hanseníase e tantas outras continuam causando significativa morbidade e mortalidade, sobretudo nos países em desenvolvimento (TROUILLER *et al.*, 2002).

São consideradas doenças negligenciadas àquelas afetam desproporcionalmente as populações dos países em desenvolvimento, que exigem novos produtos, ou seja, não existem produtos para prevenção e tratamento ou os produtos existentes precisam ser melhorados ou complementados por outros. Além disso, existe uma falha de mercado e, consequentemente, falhas de sistemas de saúde (MOREL, 2006).

Por se tratarem de doenças globais e, sobretudo, endêmicas em países pobres, não existem grandes perspectivas de retorno para o investimento privado em novas drogas para essas doenças, quando se compara às possibilidades de lucros obtidos com produtos voltados para os mercados dos países desenvolvidos ou para o mercado global (RAMOS, MADUREIRA E DE SENA, 2015).

Como também constata a problemática da falta de assistência à população acometida e aumento das doenças negligenciadas como reflexo da ausência de políticas e de ações governamentais e não-governamentais (OLIVEIRA, 2018).

Diante desse panorama, sobressai também, a necessidade do Sistema Único de Saúde - SUS elaborar mecanismos para minimizar os impactos das doenças negligenciadas na população brasileira. Esta articulação não se limita somente ao Ministério da Saúde, mas sim ao Estado, ao Ministério da Educação, da Tecnologia e Inovação, da Ciência, e do Desenvolvimento, pois há a necessidade de verificar as principais ações, avanços e desafios nas diversas esferas de governo, bem como as

articulações para o enfrentamento das doenças negligenciadas (DA SILVA,2014).

Dessa forma, se faz necessário analisar e diagnosticar a circunstância em que se encontram as políticas públicas, e a compreensão de alternativas para a reversão do atual quadro das doenças negligenciadas, situando a emergência destas a construção de um plano estratégico de enfrentamento desta problemática no Brasil.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho elucida o cenário de políticas públicas para a amenização das doenças de caráter emergentes, apesar do avanço tecnológico e globalização, assim como o investimento governamental em prol da abrangência de mercado haja vista a prevenção dessas doenças ainda é escassa e sem elaborações de propostas que visam o controle de tal problemática.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

DA SILVA, E. N. Doenças negligenciadas e políticas públicas. **Tempus–Actas de Saúde Coletiva**, v. 8, n. 1, p. 141-147, 2014.Disponível em: https://doi.org/10.18569/tempus.v8i1.1465. Acessado em: 03 Ago. 2022.

DALLARI, S. G. Políticas de Estado e políticas de governo: o caso da saúde pública. Políticas Públicas: reflexões sobre o conceito jurídico. São Paulo: **Saraiva**, p. 258, 2006.

DE CAMPOS, T. C. Doenças negligenciadas, pobreza e exclusão social: mera coincidência geográfica?. **Revista da Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo**, v. 103, p. 793-830, 2008. Disponível em: https://www.revistas.usp.br/rfdusp/article/view/67829. Acessado em: 03 Ago. 2022.

MOREL, C. M. Inovação em saúde e doenças negligenciadas. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 22, p. 1522-1523, 2006. Disponível em : https://www.scielo.br/j/csp/a/59yhy4YLCC8M8kFbBH8VMps/?lang=pt. Acessado em: 03 Ago. 2022.

OLIVEIRA, R. G. Sentidos das Doenças Negligenciadas na agenda da Saúde Global: o lugar de populações e territórios. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 23, p. 2291-2302, 2018.Disponível em : https://www.scielo.br/j/csc/a/Zs9vNx7xqcc3XrjsmdSCRFm/?lang=pt. Acessado em: 03 Ago. 2022.

RAMOS, E. M. B.; MADUREIRA, A. S.; DE SENA, J. P. POLÍTICAS PÚBLICAS DE SAÚDE: a agenda para o enfrentamento das doenças negligenciadas. **VII Jornada Internacional de Políticas Públicas** 3p. 2015

TROUILLER, Patrice *et al*. Drug development for neglected diseases: a deficient market and a public-health policy failure. **Global Health**, p. 267-273, 2002.

VASCONCELOS, R. S.; KOVALESKI, D. F.; TESSER JUNIOR, Z. C. Doenças Negligenciadas: Revisão da Literatura sobre as Intervenções Propostas, **Saúde, & Transformação Social**, v.6, n.2, p.114-131, 2016.

ZAIDAN, R. A química e as doenças negligenciadas: busca por remédios mais eficazes e seguros. **Com Ciência**. 4 p. 2011.

GESTÃO DE SOLOS DEGRADADOS PARA PRODUÇÃO

Isabela Maria da Silva[1]

[1]Discente de Engenharia de Produção, UNIBRA, Recife, Pernambuco.

PALAVRAS-CHAVE: Ambiental. Prática. Restauração.

ÁREA TEMÁTICA: Recuperação de áreas degradadas

Em consequência de práticas produtivas inadequadas no manejo produtivo, resultou em efeitos negativos para o solo. Tendo escassez de meios que pudessem utilizá-lo da melhor forma para que não causem tais problemas no passado, o Brasil sofreu e ainda têm sofrido com a degradação das suas áreas de plantio. Com sequelas que vão desde a erosão à contaminação do solo. Assim, este trabalho se dispõem a fazer uma revisão de literatura para não apenas expor quais são os efeitos dessa degradação, como também, qual é uma das possíveis soluções para reparo e recuperação desses espaços. Uma vez que, pesquisas já realizadas apontam que com a gestão de sistemas agroflorestais, têm mostrado bons resultados ao combater o problema já abordado, e trazido resultados positivos e sustentáveis.

INTRODUÇÃO

A lenta e difícil modernização das práticas agrícolas desde séculos passados, acarretaram diversas consequências ao solo das pequenas à grandes produtores. Sendo causados pela falta de tecnologias, informações e de investimentos em pesquisas estruturadas, além da escassez de recursos, para manejo e melhor aproveitamento do solo, acabou por resultar em produções muito baixas e retorno socioeconômico ineficientes.

Com o impulso da Revolução Verde, novas práticas surgiram, e a industrialização que o país sofreu no mesmo período colaborou ainda mais com essa transformação dos campos nas décadas que se seguiram. Entretanto, apesar de que a evolução trouxe conhecimento e novas experiências de produção e transformou completamente setores como a pecuária e agricultura, tornando-os assim um dos principais exportadores do país, ainda assim não foi capaz de lidar ou minimizar ações anteriores já encontradas na produção, mas sim intensificou-os.

Problemas como desmatamento de áreas naturais para aumento das áreas produtivas de plantio, como também manejos inadequados e despreparados, acabou por trazer efeitos que causaram erosão, contaminação, salinização e entre várias outras consequências. Tais práticas inadequadas geram severas consequências nos solos.

No Brasil, estima-se que há entre 60 e 100 milhões de hectares de solos em diferentes níveis de degradação, o que supera a área da Espanha (50 milhões de hectares). Estudos indicam que mais da metade das pastagens brasileiras estão degradadas, o que é considerado um grave problema para o setor, causando prejuízos econômicos e ambientais. (EMBRAPA, 2018; SNA, 2016.)

Com isso, este trabalho busca contribuir com o entendimento sobre quais as consequências da degradação do solo para a produção, e especificamente, o objetivo é demonstrar qual metodologia poderá ser usada para a recuperação e restauração do solo para benefícios produtivo e ambientais.

METODOLOGIA

Para a elaboração deste trabalho foi feita uma pesquisa exploratória para aprofundamento dos tópicos relacionados ao tema: Práticas para regeneração de solos degradados. A pesquisa bibliográfica foi baseada em artigos e publicações científicas, Google Acadêmico e Periódicos Capes, como também base de dados de instituições relacionadas ao tema, de forma a abordar os dados qualitativos acerca do assunto. Empregou-se a metodologia de revisão de literatura.

Desse modo foi aplicado o *SMS* ("*Systematic Mapping study*"),também conhecido como *Scoping studies* ou *Scoping Review*. Para tanto, foi definido um conjunto de "*strings*" de busca que resultaram na integração das palavras: Ambiental, Prática e Restauração.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Tendo prática agrícolas desde os tempos da sua descoberta, o Brasil vêm passando por diferentes transformações do seu modelo de produção, entretanto, foi com a modernização do campo nos anos 1960 - 1970 que as mudanças aconteceram de maneira mais significativa (FILHO et al., 2018, apud PEIXOTO, 2021).

Apesar da evolução dos sistemas produtivos serem benéficos para à sociedade, suas práticas provocam consequências graves como desmatamentos, alterações drásticas dos ciclos hidrológicos, degradação contínua do solo e sua contaminação – como das águas e dos alimentos –, aquecimento global, perda da biodiversidade, entre outros, quando feitas de forma desordeira, sem adequação e planejamento apropriado. (NETTO)

O relatório Estado da Arte do Recurso Solo no Mundo, realizado por 600 pesquisadores, aponta que cerca de 33% dos solos do mundo estão degradados (SNA, 2016). Entre as principais consequências provocadas por essa degradação estão a erosão, salinização e contaminação estão entre os principais problemas. Onde dessas, somente a erosão elimina entre 25 a 40 bilhões de toneladas de solo por ano, reduzindo significativamente a produtividade das culturas e capacidade de armazenar

carbono, nutrientes e água.

Assim, os Sistemas Agroflorestais (SAF) são uma metodologia que auxilia no combate da degradação, uma vez que utiliza da terra no qual espécies florestais e não florestais são plantadas simultaneamente com cultivos anuais ou perenes, visto como uma grande alternativa de utilização sustentável para harmonização do ecossistema. (PEIXOTO, 2021).

Como apontado pela engenheira florestal Maria Fernanda Magioni Marçal, por NETTO em sua matéria, a utilização dos sistemas agroflorestais tem o objetivo é para que o solo fique mais rico a longo prazo, pois aponta ainda que os processos naturais não renovam ou restauram a fertilidade do solo na velocidade da degradação resultante do modelo agrícola convencional, do que resulta, a cada dia, o aumento de solos menos férteis.

Ainda a engenharia florestal observa que diferentemente do que ocorre na produção de apenas um único tipo de produto agrícola, quando a diversificação das espécies produzidas, elas podem proporcionar mais equilíbrio e um desenvolvimento de plantas mais saudáveis e menos suscetíveis a pragas e doenças. (NETTO)

O que pode garantir assim um desenvolvimento sustentável, assim como a construção de um negócio bem sucedido, o que vai requerer dos produtores uma visão de longo prazo (RIBAS et al, 2017). Assim, sendo para tal ação ser realizada será necessário que haja considerações que englobam âmbitos sociais, ambientais e econômicas que sejam integrados em conjunto, o que possibilitará julgamentos equilibrados sobre diversas questões que permeiam essa visão de longo prazo" (HOLME; WATTS, 2000, apud RIBAS et al, 2017)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A crescente procura por alternativas mais sustentáveis de produção é de grande importância para o desenvolvimento da sociedade e para garantir o futuro das próximas gerações. Dessa forma, o investimento de meios que garantam a restauração dos solos degradados, seja por quais consequências forem, como por exemplo o uso massivo de agroquímicos, para assim proteger e conservar as áreas naturais.

Práticas como os sistemas agroflorestais, são formas de não apenas recuperar o solo degradado como também garantir o plantio e produção de alimentos mais naturais e saudáveis. Permitindo assim, uma produção sustentável, sem a agressão do solo e meio ambiente, o que trará vantagens sociais, ambientais e econômicas para a sociedade.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

Mais novo estudo da FAO revela que 30% dos solos do mundo estão degradados. SNA - Sociedade Nacional da Agricultura. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: https://www.sna.agr.br/mais-novo-estudo-da-fao-revela-que-30-dos-solos-do-mundo-estao-degradados/. Acesso em: 24 de julho de 2022.

NETTO, Carmo Gallo. **Sistemas Agroflorestais Recuperam Solos Degradados.** Jornal da UNICAMP, NEPAM - UNICAMP. Disponível em: https://www.nepam.unicamp.br/sistemas-agroflorestais-recuperam-solos-degradados/. Acesso em: 23 de julho de 2022.

PEIXOTO, Priscilla Moreira Curtis. S**istema de produção convencional versus sistema de produção sustentável.** In: I Congresso Norte Nordeste de Ciências Agrárias (Online) - Avanço tecnológico e sustentabilidade, 2021, Online. [..] v. I. p. 304-307. Disponível em: https://editoraomnisscientia.com.br/catalogos/ciencias-agrarias/i-congresso-norte-nordeste-de-ciencias-agrarias-online-avanco-tecnologico-e-sustentabilidade/. Acesso em: 23 de julho de 2022.

RIBAS, J. R et. al. (2017). **Integração de ações na gestão sustentável.** REAd. Revista Eletrônica de Administração (Porto Alegre), 23, 31-57. Disponível em: https://scholar.google.com/scholar_url?url=https://www.scielo.br/j/read/a/p9tRb4NTpHhQSwNGmtrwPWq/%3Fformat%3Dhtml&hl=pt-PT&sa=T&oi=gsb-ggp&ct=res&cd=0&d=17496318553721403908&ei=FpHZYsPvB8ylywTCg4-YDQ&scisig=AAGBfm19b_qrjncmsBUO7h6yZxyqGWlJCg. Acesso em: 14 de julho de 2022.

Trajetória da agricultura brasileira. Visão 2030: o futuro da agricultura brasileira. Portal Embrapa. Brasília, DF, 2018. Disponível em: https://www.embrapa.br/visao/trajetoria-da-agricultura-brasileira . Acesso em: 24 de julho de 2022.

UTILIZAÇÃO DE ÓLEOS VEGETAIS NA NUTRIÇÃO DE PEIXES DE ÁGUA INTERIORES

Bruno Mendes Visoni[1]; Taida Juliana Adorian[1]

[1]Doutorando, Pós-Doutoranda Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS.

PALAVRAS-CHAVE: Ácido graxos. Dietas de peixe. Nutrição animal

ÁREA TEMÁTICA: Segurança alimentar, nutrição e saúde

INTRODUÇÃO

A utilização de óleos nas formulações de dietas de peixes influencia diretamente no crescimento, na melhora na eficiência alimentar, aumento no desempenho reprodutivo, diminuição na síndrome do choque e na podridão das nadadeiras, e queda na mortalidade (EL ASELY et al., 2020; GONÇALVES; CYRINO, 2014). Os óleos vegetal e animal são ricos em ácidos graxos, que são componentes extremamente importantes das membranas celulares e servem como fonte de energia, principalmente para as espécies carnívoras que apresentam baixa capacidade de aproveitamento de carboidratos (CASTRO et al., 2015).

Sabe-se que o Óleo de peixe (OP) possui alto valor nutricional, contendo ácidos graxos polinsaturados de cadeia longa que influenciam em ações anti-inflamatórias, interferindo na produção de metabólitos do ácido araquidônico (AA), como leucotrieno B4 e tromboxano A (WIESE et al., 2011). Na aquicultura, o OP vem sendo muito bem utilizado, principalmente para formulações de dietas que exige alto valor nutricional. Contudo, devido seu alto custo, dificuldades para obtenção e conservação, bem como aumento na exploração de recursos principalmente marinho, a dependência pela sua utilização acaba se tornando um entrave no avanço da produção aquícola no país.

Uma das alternativas encontradas pelos nutricionistas de peixes, como a utilização de óleos vegetais (OV) na formulação de dietas, podem ser um substituto viável na nutrição de peixes (CASTRO et al., 2015). Os OV estão amplamente disponíveis, a preços de mercado relativamente estável por serem extraídos principalmente de comodities agrícolas como o soja e o milho, além disso, tem menor probabilidade de conter contaminantes orgânicos quando comparado aos óleos de origem de peixe (KAMARUDIN et al., 2012). Os OV possuem ácidos graxos com até 18 átomos de carbono [ácido linoleico (C18:2 n-6; LA), ácido linolênico (C18:3 n-3; ALA)], sendo essenciais para os peixes, visto que os mesmos não conseguem sintetiza-los (CASTRO et al., 2015). Em estudo realizado com jundiás (*Rhamdia quelen*), observou-se resultados satisfatórios comparados com o OP,

podendo se tornar um excelente substituto óleo d e linhaça e milho (VARGAS et al., 2008).

Em contrapartida, OV não contem ácidos graxos com mais de 18 carbonos e três ligações duplas, carecem de ácidos graxos poliinsaturados (PUFAs) n-3 de cadeia longa, ácidos eicosapentaenóico (EPA; 20: 5n-3) e ácido docosahexaenóico (DHA; 22: 6n − 3) (CASTRO et al., 2015). Desta forma, o objetivo principal desse trabalho foi buscar na literatura óleos vegetais que podem ser usados como substituto ao OP na nutrição de peixes de água doce.

METODOLOGIA

Realizou-se a coleta de dados de forma on-line nas bases de dados Aquaculture Research e Aquaculture Nutrition, buscando dados em manuscritos e livros publicados entre 2008 a 2020. A pesquisa de caráter qualitativo utilizou o método de análise de conteúdo. Este método consiste em descobrir as unidades de sentidos que fazem parte da comunicação cuja presença tem algum significado relacionado aos objetivos propostos pela presente pesquisa. Esses resultados foram analisados mediante agrupamentos dos dados segundo números absolutos e percentuais e apresentados em formato de tabelas.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Estudos avaliando a utilização de óleos vegetais (OV) como substituto ao de peixe em dietas para espécies de água interiores, tem despertado cada vez mais interesse dos pesquisadores. Dados de Vargas et al., (2008) mostram influência do tipo de óleo (peixe, milho ou linhaça) utilizado nas dietas para jundiá. Apesar da utilização de óleo de linhaça, milho ou peixe não ter levado a diferenças no desempenho dos peixes, o perfil final de ácidos graxos e a relação n-3/n-6 dos foram influenciados pelas dietas, onde o óleo de linhaça proporcionou resultados similares ao de peixe.

Isto mostra potencial de utilização de OV como produto alternativo na alimentação de peixes de água continentais. Trabalho de Kamarudin et al. (2012) relata sobre a utilização de Palma, planta nativa do Brasil na alimentação de Mahseer, no seu trabalho mostra que não há diferença em comparação o óleo de fígado.

Tabela 1. Nível mais utilizado de óleos vegetais em dietas de peixes de água interiores

Espécies	Fase	Exigência	Óleo Vegetal	Autores
Oreochromis niloticus (Tilápia)	Alevino	7,00%	Girassol	El Asely et al., 2020
	Alevino	7,00%	Milho	El Asely et al., 2020
	Alevino	7,00%	Linhaça	El Asely et al., 2020
Tor tambroides (Mahseer)	Juvenis	1,74%	Palma	Kamarudin et al. 2011
Rhamdia quelem (Jundiá)	Alevino	5,00%	Milho	Vargas et al., 2008
	Alevino	1,67%	Linhaça	Vargas et al., 2008
P. mesopotamicus (Pacu)	Juvenis	1,93%	Soja	Gonçalves & Cyrino, 2014

Adaptado pelo Autor

Trabalho realizado por el Asely et al., (2020) utilizando diferentes tipos de óleo vegetal na nutrição de tilápia do Nilo, observa melhora no peso final e no ganho diário médio utilizando linhaça em comparação com óleo de peixe e óleo de girassol. Também observado melhora no índice viscerosomático. Uma outra vantagem na utilização de OV nas dietas de peixes de águas interiores é a capacidade de converter monoinsaturados em polimsaturados (WIESE et al., 2011). Castro et al. (2015) ressaltam que peixes de água doce possui vantagens entre o peixe marinho sobre conversão de n-3 e n-6, podendo estar correlacionado com a falta de tipo de alimentação no ambiente onde se encontrão. Contudo a uma diferença no requisito em ácidos graxos, de acordo com a literatura peixes de água fria parecem requerer PUFA da série n-3, enquanto espécies de peixe de água quente requerem PUFA das séries n-3 e n-6.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de óleos vegetais nas formulações de dietas de peixes de água doce mostra-se promissora, sendo uma alternativa viável e fácil aquisição comparado a óleos de origem animal.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

CASTRO, C. et al. **Effects of fish oil replacement by a vegetable oil blend on digestibility, postprandial serum metabolite profile, lipid and glucose metabolism of European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) juveniles**. Aquaculture Nutrition, v. 21, n. 5, p. 592–603, out. 2015.

EL ASELY, A. M. et al. **Overall performances of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) associated with using vegetable oil sources under suboptimal temperature**. Aquaculture Nutrition, v. 26, n. 4, p. 1154–1163, 26 ago. 2020.

GONÇALVES, L. U.; CYRINO, J. E. P. **Digestibility of energy, lipids and fatty acids of vegetable oils and poultry fat by pacu *Piaractus mesopotamicus* (Holmberg 1887)**. Aquaculture Nutrition, v. 20, n. 6, p. 567–573, dez. 2014.

KAMARUDIN, M. S. et al. **Effects of dietary fish oil replacement by various vegetable oils on growth performance, body composition and fatty acid profile of juvenile *Malaysian mahseer*, Tor tambroides**. Aquaculture Nutrition, v. 18, n. 5, p. 532–543, out. 2012.

VARGAS, R. J. et al**. Replacement of fish oil with vegetable oils in diets for jundiá (*Rhamdia quelen* Quoy and Gaimard 1824): effects on performance and whole body fatty acid composition**. Aquaculture Research, v. 39, n. 6, p. 657–665, abr. 2008.

WIESE, D. M. et al. **The Effects of an Oral Supplement Enriched With Fish Oil, Prebiotics, and Antioxidants on Nutrition Status in Crohn's Disease Patients**. Nutrition in Clinical Practice, v. 26, n. 4, p. 463–473, 20 ago. 2011.

POTENCIALIDADE DO USO DO MELHORAMENTO PARTICIPATIVO EM CULTURAS DE SUBSISTÊNCIA PARA A SEGURANÇA ALIMENTAR

Carina Raissa Rocha Oliveira da Cunha[1]; Jonatan Roberto de Lima[2].

[1] Mestranda em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco.

[2] Mestrando em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco.

PALAVRAS-CHAVE: Agricultura. Produtividade. Seleção.

ÁREA TEMÁTICA: Segurança alimentar, nutrição e saúde

INTRODUÇÃO

A insegurança alimentar é um problema recorrente que ocorre em diversos países, principalmente no Brasil. Sabe-se que o Norte e Nordeste brasileiro são as mais afetadas devido as desigualdades regionais ocasionadas pela falta de políticas públicas, infraestrutura, desemprego, escolaridade e renda per capita. No campo, a falta de informação e assistência técnica também contribuem para agravar a escassez de alimentos, visto que os pequenos produtores, agricultores familiares e quilombolas, muitas vezes, se utilizam de tecnologias ultrapassadas e/ou cultivares pouco adaptadas para as condições edafoclimáticas da região que diminuem a produtividade das culturas implantadas. Sendo assim, o presente trabalho tem como o objetivo despertar instituições de ensino e pesquisa para as potencialidades do emprego do melhoramento participativo em culturas de subsistência junto aos pequenos produtores a fim de promover a segurança alimentar a nível local.

METODOLOGIA

Este trabalho compreende-se em uma revisão de literatura sobre o tema potencialidade do uso do melhoramento participativo em culturas de subsistência para a segurança alimentar com enfoque nas espécies de milho (*Zea mays*), mandioca (*Manihot esculenta*) e feijão (*Phaseolus vulgaris)*. Esta revisão foi elaborada a partir de pesquisas e trabalhos científicos relevantes nas áreas de segurança alimentar e melhoramento genético de plantas tendo como enfoque unir as duas temáticas para mitigar os problemas causados pela fome no campo, principalmente, nas regiões Norte e Nordeste.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

De acordo com a Lei Orgânica Brasileira nº 11.346, de 15 de setembro de 2006, é direito de todos a garantia da segurança alimentar e nutricional, objetivando uma alimentação em quantidade e qualidade suficiente, não comprometendo o acesso a outras necessidades essenciais e básicas como moradia, educação, transporte e lazer.

Santos e Garavello (2016) afirmam que no Brasil já foram criadas algumas políticas emergenciais voltadas a segurança alimentar, como é o caso do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) que foi criado no ano de 2003 e visa a aquisição direta de produtos locais da agricultura familiar, incluindo agricultores quilombolas e, também, no ano de 2010, a instituição da Política Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (PNSAN).

Entretanto, levantamentos do Inquérito Nacional sobre Insegurança Alimentar no Contexto da Pandemia da Covid-19 no Brasil feito pela Rede Brasileira de Pesquisa em Soberania e Segurança Alimentar e Nutricional (Rede PENSSAN) em 2019, mais de 55% dos domicílios brasileiros apresentam insegurança alimentar e pouco menos que 10% convivem com a fome, indicando uma situação de insegurança alimentar acentuada, onde os piores dados são de áreas rurais, com aproximadamente 12%.

Outro dado relevante é o da FAO (2018), informando que 80% da produção mundial de alimentos são provenientes da agricultura familiar, sendo responsável por uma ocupação de 85% das terras cultivadas da Ásia, 83% das Américas do Norte e Central, 68% do continente Europeu, 62% da África e 18% da América do Sul.

E, a agricultura familiar está intimamente ligada com a de subsistência, onde, de acordo com Lima (2010), a agricultura de subsistência abrange desde produtos de origem produzidos e consumidos no mesmo estabelecimento agrícola em que foi produzido, quanto também fornecidos aos centros urbanos, além de ser a junção das atividades agrícolas ou não realizadas pelos membros da família residente em área rural, objetivando suprir as necessidades básicas de consumo. Dessa forma, surge uma alternativa que une assistência técnica e embasamento teórico para melhoria da produtividade dessas pequenas propriedades que é o Melhoramento Participativo. Trata-se de uma estratégia, conforme Spagnuolo et al. (2016), que pode levar maiores ganhos ao sistema de produção, além de envolver e entender a preferência dos agricultores, o que ao final gera uma maior chance do uso efetivo da nova cultivar no campo e causa um impacto direto na sua aceitação.

Souza et al. (2020) afirma que no melhoramento participativo, os agricultores estão envolvidos como atores ativos em atividades como a experimentação e seleção aprimorando seus conhecimentos e garantindo a sua autonomia quanto a produção de sementes. Também são realizados frequentes diálogos com a comunidade e com o agricultor que está à frente do manejo para definição dos principais critérios de seleção a serem adotados, além de ensaios de avaliação da diversidade local e um diagnóstico socioeconômico e cultural.

Ademais, outro benefício relatado por Machado e Machado (2003) é a de que o melhoramento participativo ajuda na conservação *on farm*, pois utiliza-se de germoplasma local, priorizando o

manejo adequado da agrobiodiversidade. Conway & Toenniessen (1999) alertaram a necessidade de os programas de melhoramento trazerem mais enfoque para culturas subutilizadas, tais como a mandioca, arroz-de-sequeiro, sorgo e milheto, os quais são fonte de alimento e emprego para milhões de pessoas pobres que necessitam maiores produtividade e estabilidade em suas colheitas.
O consumo do milho é relatado por Artuzo et al. (2019) como de grande importância na subsistência, servindo diretamente como fonte de energética alimentar para pessoas de baixo poder aquisitivo e isso é evidenciado em regiões como a do semiárido nordestino. Em trabalho realizado por Machado (2011) utilizando-se da cultura do milho, duas variedades melhoradas de forma participativa ganharam destaque que foram a Eldorado e Fortaleza, durante o processo ainda foram construídas três variedades que foram MC 20, MC 50 e MC 60, além da identificação de uma variedade local com alto potencial de adaptação a sistemas agroecológicos e que podem ser utilizadas de imediato pelos agricultores que foi a Aliança.

O feijão (*Phaseolus vulgaris*) tem se destacado na agricultura nacional, o qual, de acordo com Yokoyama (2002), é um produto com bastante força no mercado interno devido a quantidade de proteínas proveniente dos seus grãos. Pompeu (1987) afirma que o feijão é um dos alimentos básicos que está presente no prato dos brasileiros, onde sua proteína vegetal pode atingir até 33% e seu valor energético de 341 cal/100g. Em estudo feito por Alves et al. (2014), avaliando materiais crioulos de feijão, foram identificados dois genótipos promissores quanto ao vigor das sementes e a composição nutricional que foi o ZL-1 e o AM-10, oriundos de seleção participativa, além do genótipo crioulo Preto Ibérico, mostrando alto potencial para o desenvolvimento de novas cultivares de feijão.

O Brasil produz mandioca (*Manihot esculenta*) em todo o seu território, mas de acordo com Valle e Lorenzi (2014) as variedades utilizadas, normalmente, apresentam baixo potencial produtivo. Sendo assim, nossa produção segue na linha do modelo mundial, isto é, produção por pequenos produtores e comércio local, predominando o caráter de subsistência. Fukuda et al. (2005) em trabalho visando a análise de estabilidade de variedades de mandioca selecionadas em provas participativas com produtores do semiárido do Nordeste do Brasil verificou que a variedade Amansa Burro se sobressaiu em relação as outras avaliadas, apresentando uma média de rendimento de raízes maior quando comparado à média geral. Já para a produção de farinha destacou-se a variedade Do Céu.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral, o uso do melhoramento participativo de plantas é uma estratégia que já mostra resultados positivos através dos trabalhos já realizados tanto na cultura do milho, feijão e mandioca como em outras culturas que não foram alvos deste estudo como o tomate. Técnicas como esta devem ser mais difundidas no campo para além de proporcionar ações de extensão rural e troca de saberes, também ser capaz de aumentar a produção de alimentos em áreas de pequenos produtores sem a necessidade de ampliar as suas áreas plantadas com isso evitando o processo de êxodo rural, e atendendo a segurança alimentar por meio de variedades adaptadas e locais.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006. **Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Rurais.** Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Seção 1, p.1, 2006.

FAO. Food and Agricultural Organization**. El trabajo de la FAO en la Agricultura Familiar: Prepararse para el Decenio Internacional de Agricultura Familiar (2019- 2028) para alcanzar los ODS**. Nova York, Estados Unidos: FAO, 2018. Disponível em: <http://www.fao.org/3/ca1465es/CA1465ES.pdf>. Acesso em: 03 ago. 2022.

FUKUDAl, W. M. G.; CALDAS, R. C.; MAGALHÃES J. A.; CAVALCANTI J.; TAVARES J. A.; IGLESIAS, C.; ROMERO, L. A. H. **Análise de estabilidade de variedades de mandioca selecionadas em provas participativas com produtores do semi-árido do nordeste do brasil**. Rev.bras.mand.,Cruz das Almas - BA. 2005.

MACHADO, A. T.; MACHADO, C. T. T. **Melhoramento vegetal participativo com ênfase na eficiência nutricional**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2003.

SANTOS, K. M. P. **Práticas agroalimentares em unidades de conservação de uso sustentável sob a ótica da segurança alimentar** [tese]. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" – Universidade de São Paulo, 2015.

SOUZA, R.; MACHADO, A. T.; DIDONET, A. Manejo da agrobiodiversidade como estratégia para produção de sementes agroecológicas. In: MACHADO, A. T.; NEDER, R. T. (org.). **Ciência, tecnologia, sociedade (cts) para produção de sementes agroecológicas**. Brasília, DF: Observatório do Movimento pela Tecnologia Social na América Latina: UnB: Embrapa: InovaSocial, 2020.

SPAGNUOLO, F. A.; GONÇALVES, L. S.; DE FREITAS, F. M.; VENTURA, M. U.; MIGUEL, A. L. A.; DE SOUZA, N. V.; HATA, F. T. **Melhoramento participativo do tomateiro sob manejo orgânico**. Horticultura Brasileira, v. 34, n. 2, 2016.

VALLE, T. L.; LORENZI, J. O. **Variedades melhoradas de mandioca como instrumento de inovação, segurança alimentar, competitividade e sustentabilidade: contribuições do instituto agronômico de campinas (IAC).** Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, 2014.

QUALIDADE DE SEMENTES DE SOJA (*Glycinemax* L.) TRATADAS E SUBMETIDAS AO ARMAZENAMENTO

Alessandro Rudinei Fidrigeski[1]; Vanderlei Smaniotto[2]; Marco Aurélio Tramontin[3]; Samuel Mariano-Da-Silva[4].

[1]Bacharel em Agronomia, UFFS, Chapecó, Santa Catarina.

[2]Bacharelando em Agronomia, UFFS, Chapecó, Santa Catarina.

[3]Doutor em Entomologia, UFFS, Chapecó, Santa Catarina

[4]Doutor em Agronomia, UFFS, Chapecó, Santa Catarina;

PALAVRAS-CHAVE: Tratamento de sementes. Fitotoxidade. Potencial fisiológico.

ÁREA TEMÁTICA: Tecnologia e produção

INTRODUÇÃO

O uso de sementes de qualidade é essencial no sucesso da lavoura, onde a qualidade fisiológica da semente maximiza os demais insumos e processos de produção. Sementes com alto vigor e germinação podem produzir de 10 a 20% mais do que sementes de baixa qualidade expostas as mesmas condições (VICENTE et al., 2009). No processo de produção de sementes e no armazenamento, as sementes podem sofrer lesões em seu tegumento tornando-as suscetíveis ao ataque de insetos, fungos e outros potenciais patógenos. No meio agrícola, o tratamento de sementes é uma técnica muito usada e eficiente para proteger sementes em armazenamento. Visa proporcionar melhores condições de proteção ao tecido de reserva e ao eixo embrionário, garantindo vigor para o desenvolvimento da cultura, e para tanto, consiste em aplicar fungicidas, inseticidas, macro/micronutrientes, inoculantes, etc. nas sementes. (FRANCO et al., 2011). Uma das culturas nas quais se aplica o tratamento de sementes (TS) é a soja (*Glycinemax* (L.) Merrill), sendo o Brasil um dos principais produtores do grão, o qual teve em seu território, na safra 2021/22 uma produção de 124.047,8 mil toneladas colhidos de uma área de 40.950,6 mil hectares (CONAB, 2022). Objetivou-se com este ensaio submeter sementes a um TS com um *blend* de fungicidas, inseticidas, polímero, micronutrientes e pó-secante, e analisar a influência na qualidade de sementes de soja, tratadas em momentos distintos e armazenadas em condições não controladas.

METODOLOGIA

Para o experimento foram utilizadas duas cultivares de soja: NS6909IPRO®, desenvolvida pela Nidera sementes e P95r51®, desenvolvida pela Pioneer sementes e segundo informação das empresas, as duas cultivares possuíam um potencial de germinação de 83%. As sementes foram adquiridas no setor de vendas da cooperativa Cotricampo, no Rio Grande do Sul.O experimento foi conduzido no laboratório de Sementes e Grãos situado na Universidade Federal da Fronteira Sul *Campus* Chapecó. Os ensaios foram realizados sob esquema parcelas subdivididas no tempo em delineamento experimental blocos ao acaso, com classificação cruzada e quatro repetições (ARES & GRANATO, 2014; PIMENTEL-GOMES, 2007). Inicialmente cada cultivar foi dividida em dois lotes de 2,0 kg cada e acondicionada em sacos plásticos transparentes. Para cada cultivar, um dos lotes recebeu um placebo com água destilada e o outro a combinação dos seguintes produtos e concentrações: Maximadvanced®, 40mL/kg; Amulet®, 40mL/40kg; Cruiser 350 FS®, 80mL/40kg; Raynitro®, 48mL/40kg; TalkumGloss®, 60g/40kg; Colorseed®, 40mL/40kg. Estes produtos foram previamente misturados em uma placa de Petri, garantindo a homogeneização dos mesmos. Assim que a mistura, ou o placebo, era colocado nos sacos plásticos, injetava-se ar e agitava-se vigorosamente, até a distribuição dos tratamentos ser considerada homogênea. Em seguida os quatro lotes foram colocados a secar à sombra numa temperatura aproximada de 25 °C por 20 minutos (MARCOS FILHO, 2005). Neste momento foram recolhidas amostras dos quatro lotes de sementes, gerando os tratamentos cultivar NS6909IPRO sem tratamento (C1STO), cultivar NS6909IPRO sem tratamento (C2STO), NS6909IPRO com tratamento (C1CTO) e cultivar NS6909IPRO com tratamento (C2CTO). Realizou-se então teste de germinação com estas amostras. Em continuidade ao processo, os quatro lotes foram embalados em sacos de papel multifoliados e armazenados por 120 dias sem controle de temperatura e umidade. Após 120 dias, foram recolhidas amostras dos quatro lotes de sementes, gerando os tratamentos cultivar NS6909IPRO sem tratamento (C1ST2), cultivar NS6909IPRO sem tratamento (C2ST2), NS6909IPRO com tratamento (C1CT2) e cultivar NS6909IPRO com tratamento (C2CT2). Realizou-se então teste de germinação com estas amostras. As amostras recolhidas no primeiro e no último dia foram divididas em dois lotes de oito repetições de 50 sementes e cada repetição semeada em substrato de papel para germinação de sementes (J. Prolab®) previamente umedecido com um volume de água correspondente a 2,5 vezes o peso do papel. Os rolos de papel foram mantidos em germinadores (ELETROlab®, modelo 202/4) a temperatura constante de 25ºC, com fotoperíodo constante de 24 horas, sendo as avaliações realizadas em quatro repetições de cada tratamento no quinto, sexto e sétimo dias após a semeadura (BRASIL, 2009; SÁ et al, 2011). Passados cinco dias retirou-se de modo aleatório do germinador quatro rolos de cada tratamento para realização das avaliações. O mesmo ocorreu no oitavo dia. A avaliação da germinação foi realizada no quarto e oitavo dia após a semeadura, eliminando-se as plântulas anormais e sementes duras e mortas, sendo os dados convertidos para porcentagem de plântulas normais (BRASIL, 2009; SÁ et al, 2011). Para cada tratamento, o teste foi conduzido a partir de quatro repetições de 250 sementes cada, acondicionadas sobre telas metálicas inox em caixas do tipo "Gerbox®" de dimensões (11,0 × 11,0 × 3, 5 cm) contendo 40 mL de água destilada, e mantidas em incubadora B.O.D (Biological Oxygen Demand) a 41ºC por 48 horas (MARCOS-FILHO, 2015). Em seguida foi realizado o teste de germinação de acordo com o

descrito anteriormente.A análise de variância (teste de F a 1 %) foi utilizada para analisar as variáveis. As comparações da média de cada repetição foram feitas pelo teste de comparações múltiplas de Tukey a 1% de confiança (PIMENTEL-GOMES, 2007; ZIMMERMANN, 2004).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o teste de variância, (teste de F), existe interação significativa entre os fatores cultivares e tratamentos em relação à variável taxa de germinação (Tabela 1), indicando a existência de dependência entre os fatores.

Através do desdobramento do efeito da interação, pela realização de nova análise de variância (teste de F), em que os níveis do fator cultivar foram comparados dentro dos níveis do fator tratamentos (e vice-versa), foi possível observar efeito significativo para o fator cultivares dentro de cada tratamento e para o fator tratamento dentro de cada cultivar, sendo que a comparação de médias entre os níveis deste fator é representada na Tabela 1.

De acordo com o teste de variância (teste F) não foi verificado interação significativa entre os fatores cultivares e dias, tratamentos e dias e tratamentos, cultivares e dias em relação à taxa de germinação. Também não foi observado efeito significativo para o fator dias.

Tabela 01 –Comparação de médias entre os fatores cultivares dentro de cada tratamento e para o fator tratamento dentro de cada cultivar para os tratamentos sem envelhecimento acelerado.

	CULTIVAR	
TRATAMENTO	C1 (NS 6909IPRO)	C2 (P 95R51)
ST0	78,25Ab	90,75Aa
ST2	75,00Ab	88,50Aa
CT0	78,50Ab	88,50Aa
CT2	70,00Bb	81,25Ba

As médias seguidas da mesma letra maiúscula entre as colunas e minúscula entre as linhas, não diferem entre si a 99% de confiança.

De acordo com o teste de variância, (teste de F), existe interação significativa entre os fatores cultivares e tratamentos em relação à variável taxa de germinação (Tabela 1), indicando a existência de dependência entre os fatores.

Através do desdobramento do efeito da interação, pela realização de nova análise de variância (teste de F), em que os níveis do fator cultivar foram comparados dentro dos níveis do fator tratamentos (e vice-versa), foi possível observar efeito significativo para o fator cultivares dentro de cada tratamento e para o fator tratamento dentro de cada cultivar, sendo que a comparação de médias entre os níveis deste fator é representada na Tabela 2.

Tabela 2. –Comparação de médias entre os fatores cultivares dentro de cada tratamento e para o fator tratamento dentro de cada cultivar para os tratamentos com envelhecimento acelerado.

	CULTIVAR	
TRATAMENTO	C1 (NS 6909IPRO)	C2 (P 95R51)
ST0	35,63Ab	39,50Aa
ST2	23,88Db	34,50Ba
CT0	31,25Bb	35,88Ba
CT2	26,88Cb	31,75Ca

As médias seguidas da mesma letra maiúscula entre as colunas e minúscula entre as linhas, não diferem entre si a 99% de confiança.

De acordo com o teste de variância (teste F) não foi verificado interação significativa entre os fatores cultivares e dias, tratamentos e dias e tratamentos, cultivares e dias em relação à taxa de germinação. Também não foi observado efeito significativo para o fator dias.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A conclusão que se obtém com este ensaio, é que o revestimento químico das sementes, aliado ao armazenamento ocasionou os piores resultados para ambas as cultivares, quando comparado aos tratamentos do tempo zero. Perante o teste de germinação, o lote da cultivar P95R51 teve melhor desempenho que o lote da NS6909IPRO. Entretanto, quando as sementes foram submetidas ao teste de envelhecimento acelerado observamos que a cultivar P95R51 teve desempenho pior quando foi armazenada com o revestimento químico. Por outro lado, a cultivar NS6909IPRO apresentou pior resultado quando as sementes foram armazenadas sem o revestimento do conjunto de produtos.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

ARES, G.; GRANATO, D. **Mathematical and statistical methods in food science and technology**. Nova Jersey: John Wiley& Sons Inc, 2014.

BRASIL (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). **Regras para análise de sementes**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2009.

CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos.** Brasília, v.9 – Safra 2021/22, n.10. Décimo levantamento, 2022.

FRANCO, D. F.; FAGUNDES, P. R. R.; DE MAGALHAES JUNIOR, A. M. **Tratamento de sementes de arroz.** Embrapa Clima Temperado-Comunicado Técnico (INFOTECA-E), 2011.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 15 ed.Fealq, Piracicaba, 2007.

SÁ, M. E.; OLIVEIRA, S. A.; BERTOLIN, D. C. **Roteiro prático da disciplina de produção e tecnologia de sementes: análise da qualidade de sementes**. Universidade Estadual Paulista, São

Paulo, 2011.

VICENTE, P. Q.; CASTRO, L. B. Q.; GOMES, J. P.; JERÔNIMO, J. F.; PEDROZA, J. P. **Qualidade de sementes de algodão armazenadas em função de diferentes cultivares e teores de água.** Revista Caatinga, v. 22, n. 4, 2009.

ZIMMERMANN, F. J. P. **Estatística aplicada à pesquisa agrícola**. EMBRAPA Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, 2004.

UTILIZAÇÃO DE HÍBRIDOS NA PRODUÇÃO DE CEBOLA

Jonatan Roberto de Lima[1]; Carina Raissa Rocha Oliveira da Cunha[1].

[1]Mestrando em Agronomia – Melhoramento Genético de Plantas, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife, Pernambuco.

PALAVRAS-CHAVE: *Allium cepa.* Heterose. Melhoramento genético.

ÁREA TEMÁTICA: Tecnologia e produção

INTRODUÇÃO

O melhoramento genético de hortaliças representa a obtenção de plantas superiores através do cruzamento entre dois ou mais progenitores, os quais devem compartilhar as melhores características. Estando presente em diversos programas de melhoramento genético de hortaliças, a hibridação tem mostrado resultados bastantes animadores em relação aos ganhos genéticos, fazendo com que a utilização deste método de melhoramento genético seja cada vez mais frequente nas mais diferentes hortaliças, e consequentemente fazendo com que as sementes híbridas sejam mais comercializadas pelas principais empresas produtoras desse seguimento. Em relação as linhas puras, os híbridos apresentam desempenhos superiores devido ao vigor de híbrido ou heterose, em contrapartida, ocorre a impossibilidade de reutilização das sementes híbridas, fazendo com que o produtor tenha que adquirir novas sementes a cada safra (GUERRA e BESPALHOK F., [21--]). A cebola, hortaliça de bulbo, é uma das mais consumidas e produzidas no Brasil e no mundo, podendo ser consumida *in natura* ou processada. O sucesso na produção de cebola se dá principalmente devido a utilização de sementes híbridas que proporcionam maior produtividade e uniformidade nos bulbos. Portando, este estudo tem como objetivo realizar uma revisão bibliográfica abordando a utilização de híbridos na produção de cebola, bem como destacar alguns genótipos que são recomendados para as regiões do Brasil.

METODOLOGIA

Este trabalho consiste em uma revisão bibliográfica a respeito da utilização de híbridos na produção de cebola. Desenvolvido através de revisões de trabalhos científicos, o presente estudo pretende expor informações a respeito da contribuição no incremento de produtividade dos bulbos de cebola, bem como abordar aspectos a respeito da tecnologia de hibridização em hortaliças.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Segundo Andrade et al. (2008), a cebola, *Allium cepa* L., tem seu centro de origem pertencente ao sudoeste asiático. Estando em todos os continentes, ela é uma das plantas cultivadas mais difundidas no mundo devido a sua diversidade de utilização, como na alimentação humana ou no uso medicinal.

Dados do IBGE (2017) indicam que o Brasil detem cerca de 2% da produção mundial de cebola, com o total de 1,70 milhão de tonelada, ocupando a 10ª posição entre os países mais produtores do bulbo, onde a China e Índia são os líderes com 26% e 23%, respectivamente, da produção global. Segundo estudos realizados pelo IBGE (2017), no território nacional, o Sul é a maior região produtora, logo depois vem o Nordeste, Sudeste e Centro-Oeste, sendo o Sul responsável por mais de 57% da área plantada. Quando se trata da produção de bulbos, o Sul ainda é líder, com cerca de 47% de toda a produção nacional, o Nordeste e Centro-Oeste também são destaques na produção de bulbos. O IBGE (2017) ainda destaca a variação de produtividade, onde a média nacional é de aproximadamente 24 $t.ha^{-1}$, mas há registros de até 100 $t.ha^{-1}$, tal incremento na produtividade é devido a utilização de novas tecnologias aplicadas no processo produtivo da cebola, como sistema de irrigação, semeadura direta, alta densidade de plantas por hectare, aliados ao potencial genético atribuído pela utilização de sementes híbridas.

Segundo Bespalhok, Guerra e Oliveira (2014), os híbridos são classificados de acordo com a quantidade de linhagens utilizadas e qual a ordem de cruzamento, podendo ser híbrido simples, duplo ou triplo. Durante o processo de cruzamento é necessário estar atento para que a polinização ocorra da forma planejada, dessa forma é recomendável realizar a emasculação, retirando o órgão masculino da planta genitora feminina. Em algumas hortaliças, como no caso da cebola, é recomendável utilizar plantas que apresentem a macho-esterilidade como genitores femininos, evitando que haja polinizações indesejadas.

De acordo com Dowker (1990), a utilização de híbridos tem feito aumentar, cada vez mais, a produtividade de cebola, podendo chegar até 192% a mais que seu parental mais produtivo e ultrapassando em mais de 360% em relação cultivares de polinização aberta. Além da produtividade, o vigor de híbrido tem apresentado resultados satisfatórios com a maior uniformidade dos bulbos, aumento na produção de bulbos e redução no custo de produção pelo aumento da produtividade. Entretanto, devido ao alto custo para aquisição das sementes, o plantio de híbridos de cebola no nordeste brasileiro tem diminuído, onde os preços de sementes híbridas chegam a ser quadro vezes maior que as sementes de polinização aberta. Santos et al. (2008) afirmam que, devido alguns híbridos serem desenvolvidos fora do Brasil, eles podem apresentar suscetibilidade a doenças que acontecem no Brasil, como é o caso da doença o mal-de-sete voltas, causado pelo fungo *Colletotrichum gloeosporioides*, entretanto, alguns híbridos, como a Pira Ouro, Baia Periforme e Pira Tropical, já apresentam resistência a esta e outras doenças.

Para produzir híbridos de *Allium cepa* é preciso, inicialmente, identificar linhagens que apresentem genótipos que conferem a macho-esterilidade, genótipos mantenedores da macho-esterilidade e genótipos polinizadores com alta capacidade de combinação. Para manter as linhagens com a macho-esterilidade é necessário realizar cruzamentos com alguma linhagem mantenedora

da característica., possibilitando a produção de sementes com plantas macho-estéreis. Santos et al. (2009) possibilitaram o desenvolvimento de híbridos em cebola identificando a linhagem mantenedora em acessos da cultivar BRS Alfa São Francisco, onde os parentais são as populações do tipo Baia Periforme, as quais são adaptadas às diferentes condições de cultivo brasileiro.

Em estudo, Santos et al. (2010), buscaram avaliar a produtividade híbridos experimentais de cebola, onde os híbridos provenientes da BRS Alfa São Francisco apresentaram 34% de superioridade á testemunha Alfa SF TT C-V.

Dentre os diversos híbridos disponíveis no mercado nacional, a cebola Diamantina, de coloração amarelada, variedade de dias curtos, apresenta precocidade, bulbos uniformes, resistência a podridão basal e raiz rosada, além de boa tolerância à fusariose, sendo comercializada pela Isla Sementes, recomendada para região Sul e Sudeste do Brasil. A cebola híbrida Aquarius F1, comercializada pela TopSeed, é recomendada para São Paulo, Cerrado e região Nordeste, sendo de coloração amarelada, boa produtividade e tolerante às principais doenças foliares. A Serena F1 é um híbrido precoce, adaptada ao calor e uniforme, sendo comercializada pela TopSeed e recomendada para região nordestina.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A heterose, principal característica dos híbridos, tem contribuído cada vez mais para otimizar a produção de cebola, proporcionando aumento na produtividade e uniformidade nos bulbos, bem como garantindo menores danos causados por pragas e doenças que ocorrem durante o ciclo produtivo na hortaliça. O número de genótipos disponibilizados no mercado é crescente, apresentando características distintas, como variação na coloração e formato dos bulbos, bem como a diminuição no ciclo de produção, fazendo com que possa atingir o maior número de produtores. Entretanto, o alto preço das sementes dificulta que os híbridos sejam amplamente comercializados entre os pequenos produtores.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

ANDRADE, R. M.; RODRIGUES, S. D.; CRUZ, M. A. D. Cebola. In: CASTRO, P. R. C.; KLUGE, R. A.; SESTARI, I. **Manual de Fisiologia Vegetal**: fisiologia de cultivos. 1. ed. Piracicaba, SP: Editora Agronômica Ceres, 2008.

BESPALHOK, F. J. C.; GUERRA, E. P.; OLIVEIRA, R. Variedades Híbridas: Obtenção e Predição. In: **Melhoramento de Plantas**. 2014. Disponível em:< http://www.bespa.agrarias.ufpr.br/paginas/livro/capitulo%2015.pdf >. Acesso 03 de jul 2022.

DOWKER, B. D. Onion Breeding. In: RABINOWITCH, H. E; BREWSTER, J. L. **Onions and Allied Crops**. Baton Route: CRC Press. 1990.

GUERRA, E. P.; BESPALHOK F., J. C. **Híbridos em espécies autógamas**. [*S. l.*],[21--].

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento sistemático da produção agrícola**, setembro 2017. Disponível em:< https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/brasil >. Acesso 03 de jul 2022.

SANTOS, C. A. F.; LEITE, D. L.; OLIVEIRA, V. R. de; COSTA, N. D.; SANTOS, I. C. N.; RODRIGUES, M. A. **Identificação dos citoplasmas S, T e N via PCR em populações de cebola no Vale do São Francisco.** Horticultura Brasileira 26, 2008.

SANTOS, C. A. F.; LEITE, D. L.; OLIVEIRA, V. R. de; RODRIGUES, M. A. **Marker-assisted selection of maintainer lines within an onion tropical population**. Scientia Agrícola 67, 2009.

SANTOS, C. A. F.; DINIZ, L. da S.; OLIVEIRA, V. R.; COSTA, N. D. **Avaliação preliminar de híbridos de cebola derivados da BRS Alfa São Francisco.** Horticultura Brasileira 28, 2010.

OBTENÇÃO DE CONCENTRADO PROTEICO DE LINHAÇA: UM COMPARATIVO ENTRE OS MÉTODOS

Ana Maria Liberalesso de Freitas[1]; Taida Juliana Adorian[2]; Stefane Sauzem Silva[1], Gregorio Cargnin[2], Leila Picolli da Silva[3]

[1] Graduanda em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS.

[2] Pós-Graduando, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS.

[3]Professora do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS.

PALAVRAS-CHAVE: *Linum usitatissimum L*. Metodologias. Nutrição.

ÁREA TEMÁTICA: Tecnologia e produção.

INTRODUÇÃO

Durante o ano de 2021 a produção de alimentos para animais alcançou 85 milhões de toneladas, com crescimento de aproximadamente 4%. Ao longo de dois anos de pandemia, o setor mostrou resiliência e superação ao enfrentar inúmeras circunstâncias desfavoráveis, como a incerteza da disponibilidade de matérias-primas, instabilidade logística, desvalorização cambial, alta dos combustíveis e inflação (ZANI, 2022). Este momento de crise apontou a necessidade iminente de diversificação das fontes nutricionais, aumentando o leque de ingredientes e valorizando aqueles de potencial regionalizado, que, além de fortalecer a economia local, também diminuirá custos de transporte, acarretando no incremento da eficiência econômica da produção animal e vegetal.

Nesta busca por novos ingredientes, destacam-se as fontes proteicas, que são as de maior urgência para diversificação no aquecido mercado de rações aquícolas, tendo em vista que a tradicional farinha de peixe se mostra escassa e com valor ascendente nos últimos anos. Aliado a este fato, também devemos considerar a preferência do mercado pela carne produzida sem ingredientes de origem animal nas rações, o que direciona os estudos para uso das fontes vegetais (RODHERMEL et al., 2020). Porém, fontes proteicas de origem vegetal possuem fatores antinutricionais que limitam o eficiente aproveitamento no metabolismo animal, podendo ter efeitos negativos em monogástricos.

Perante esta limitação, as formas de agregar valor e promover o aumento da utilização dessas fontes proteicas vegetais são através do desenvolvimento de tecnologias para a concentração proteica com retirada ou isolamento de compostos antinutricionais, o que aumentará a eficiência de uso destes ingredientes (GOULART et al., 2013). Diante do exposto, há necessidade de desenvolver tecnologias apropriadas para obtenção de ingredientes proteicos nutricionalmente eficientes, a partir de espécies vegetais adaptadas ao cultivo em distintas regiões do País, mas ainda pouco exploradas na nutrição

animal (PIANESSO, 2018).

Entre os ingredientes regionais de elevado potencial para exploração proteica na região Sul, a linhaça (*Linum usitatissimum L.*) merece atenção, especialmente porque com o uso de tecnologias para minimizar seus fatores antinutricionais (como a mucilagem), poderá fornecer uma valiosa fonte proteica para uso na nutrição de peixes. Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi conhecer os métodos atualmente existentes para obtenção de concentrado proteico de linhaça.

METODOLOGIA

Realizou-se a coleta de dados de artigos de forma on-line nas bases de dados SciELO, Wiley Online Library e Science Direct, além de dissertações e teses em repositórios de universidades. A pesquisa de caráter qualitativo utilizou o método de análise de conteúdo. Este método consiste em descobrir as unidades de sentidos que fazem parte da comunicação cuja presença tem algum significado relacionado aos objetivos propostos pela presente pesquisa.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Na industrialização da linhaça, o óleo é o principal produto obtido e como consequência deste processo, se tem o farelo de linhaça que é rico em fibra solúvel (mucilagem). Em função disto, sua utilização é limitada para monogástricos, uma vez que o que aumenta a viscosidade intestinal dificultando a digestão e absorção de nutrientes (ALZUETA et al. 2003). Para melhor utilização do farelo, aprimorar o fracionamento industrial destes grãos de linhaça se torna alternativa eficaz para a otimização mercadológica. Neste sentido, recentemente pesquisadores têm se dedicado a estudar formas de fracionamento da linhaça e utilização dos produtos gerados para diferentes aplicabilidades na nutrição de peixes.

Neste capítulo serão abordadas as metodologias desenvolvidas até o presente momento para fracionamento da linhaça direcionado a obtenção de concentrado proteico de linhaça (CPL), bem como a inclusão deste ingrediente em dietas para peixes. Goulart et al. (2013, 2015) realizaram estudo pioneiro com farelo de linhaça in natura e demucilada (FLD), com o intuito de diminuir os teores de mucilagem do farelo. Nesta pesquisa, os autores substituíram parcialmente a proteína de origem animal (farinha de carne e ossos) pela proteína dos farelos de linhaça demucilada e in natura na dieta de jundiás (*Rhamida quelen*).

O processo de extração da mucilagem testado por estes autores, deu-se através da dispersão do grão inteiro de linhaça em meio aquoso (60-80°C), em constante agitação, durante 150 minutos. Com intuito de precipitar a fibra solúvel, o sobrenadante foi separado dos grãos e acrescido etanol 93%. Os grãos remanescentes foram secos (50°C). Após a secagem e moagem do grão demucilado, foi realizada a extração do óleo com hexano, na concentração 2:1 peso/volume, por 30 minutos cada lavagem, totalizando quatro lavagens.

O processo promoveu agregação do valor nutritivo ao produto, pois causou diminuição de aproximadamente 50% do teor de fibra solúvel, fator antinutricional para peixes. Além disso, promoveu o aumento de proteína bruta, refletindo diretamente sobre a concentração dos aminoácidos essenciais. Adicionalmente, o ensaio biológico conduzido pelos autores indicou que o FLD pode substituir em até 35% a proteína da fonte de origem animal em ração para juvenis de jundiá (GOULART et al. 2013).

A partir dos resultados deste estudo, Pianesso (2018) testou os métodos de pH isoelétrico, ácido e alcalino, para obtenção do concentrado proteico de linhaça. Para isso, se baseou na metodologia de extração de mucilagem e gordura de Goulart et al. (2013). O FLD foi utilizado para obtenção do concentrado proteico testando três métodos de concentração com modificação das propostas de Lovatto et al. (2017): pH isoelétrico - aumento do pH para 9,0 com NaOH 1N e, após 30 minutos, redução para 4,5 com HCl 1N (SMITH et al., 1946); pH ácido - redução do pH da amostra líquida para 4,5 com HCl 1N e pH alcalino - aumento do pH da amostra líquida para 9,0 com NaOH 1N (MODESTI et al., 2007).

O autor concluiu que o método de pH isoelétrico foi mais eficiente para elevar o teor proteico (53,24%), bem como, proporcionou maior rentabilidade extrativa que os demais métodos testados (44,71%). O método de concentração por pH ácido mostrou-se pouco eficiente, devido ao baixo rendimento de extração (18,7%). A concentração por pH alcalino revelou-se ineficiente para concentração (42,85%) e rentabilidade proteica (37%). A concentração por pH isoelétrico foi melhor porque a maioria dos aminoácidos presentes nas fontes vegetais possuem pontos isoelétricos entre 4,5 e 6,5 (SGARBIERI, 1996 apud PIANESSO, 2018). As proteínas são substâncias anfóteras, ou seja, o seu comportamento ácido ou básico depende do pH do meio, a solubilidade das proteínas em meio aquoso deve-se à distribuição das cargas elétricas ao longo da molécula (DAMODARAN; PARKING; FENNEMA, 2010).

As análises nutricionais realizadas no CPL demonstraram sua qualidade superior em comparação à linhaça in natura e farelo. Houve um acréscimo no teor de proteína bruta (22,76% in natura, 33,24% farelo e 53,24% concentrado proteico), redução de 42,5% no teor de fibra alimentar total, além de proporcionar maior digestibilidade proteica (17,6%) e elevar o conteúdo dos aminoácidos essenciais arginina, isoleucina, fenilalanina e valina, comparados ao farelo. Após a obtenção e avaliação nutricional, o concentrado foi incluído como substituto da proteína da farinha de peixe em dietas para o jundiá, podendo substituir em até 40% a proteína da farinha de peixe, pois não altera o crescimento, conversão alimentar, utilização e deposição corporal dos nutrientes na dieta.

Por fim, há ainda a tecnologia de obtenção de CPL sugerida por Kowalski (2021), que consiste na extração da mucilagem através da suspensão dos grãos de linhaça em água com o uso de misturador giratório, com extração de fibras insolúvel (GOULART et al., 2013; ADORIAN et al., 2021), extração da gordura com hexano e concentração proteica por dispersão em triturador de facas e secagem em spray dryer. O autor obteve teor de proteína no concentrado foi de 42,33%, com rendimento médio de extração de 7,72%. A principal vantagem desta metodologia de concentração proteica é a maior possibilidade de sua utilização a nível industrial, além de minimizar os danos ambientais e à

biosseguridade provocados pelos químicos utilizados nas metodologias anteriores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS OU CONCLUSÃO

Ao longo dos anos e das pesquisas realizadas, as metodologias de obtenção do concentrado proteico de linhaça foram sendo aprimoradas, substituindo os processamentos químicos por etapas físicas, com baixa geração de resíduos, mas sempre mantendo e/ou melhorando a qualidade do produto proeminente para a nutrição animal. A evolução das técnicas mostra-se na tendência de utilizar cada vez mais equipamentos de automação e diminuir a mão-de-obra, a fim de potencializar a aderência da metodologia a nível industrial.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

ADORIAN, T. J. et al. Fractionation of linseed and obtaining ingredients rich in protein and fibers: alternatives for animal feed. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 102, n. 4, p. 1514-1521, 2021.

ALZUETA, C. et al. Effects of whole and demucilaged linseed in broiler chicken diets on digesta viscosity, nutrient utilization and intestinal microflora. **British Poultry Science**, v. 44, p. 67-74, 2003.

DAMODARAN, S.; PARKING, K. L.; FENNEMA, O. W. (2010). **Química de los alimentos.** Tercera edición. Editorial Acribia SA. Zaragoza.

GOULART, F.R. et al. Atividade de enzimas digestivas e parâmetros de crescimento de juvenis de jundiá (*Rhamdia quelen*) alimentados com farelo de linhaça in natura e demucilada. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 6, p. 3069-3080, 2013.

GOULART, F. R. Alternative protein sources in nutrition and metabolism of jundiá: in nature and demucilaged linseed meal. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.16, n.1, p. 244-252, 2015.

KOWALSKI, Éverton Augusto. Fibras funcionais de linhaça como pró-nutriente para tilápia do Nilo. 2021. 46 p. Dissertação Mestrado em Zootecnia – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2021.

LOVATTO, N. M. et al. Sunflower protein concentrate and crambe protein concentrate in diets for silver catfish *Rhamdia quelen*. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 90, p. 3781-3790, 2018.

PIANESSO, Dirleise. **Obtenção do concentrado proteico de linhaça e sua aplicação na nutrição do jundiá.** 2018. 124 p. Tese (Doutorado em Zootecnia– - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2018.

RODHERMEL, J. C. B. et al. Suplementação da taurina em dietas para tilápia-do-nilo com fontes alternativas de proteínas em substituição à farinha de peixe. **XIII MICTI – Mostra Nacional de**

Iniciação Científica e Tecnologia Interdisciplinar. 2020.

ZANI, Ariovaldo. **Custo de produção comprometeu a rentabilidade da cadeia produtiva de proteína animal.** SINDIRAÇÕES – Boletim informativo do setor. Maio/2022. 5p.

MANEJO DA (Brachiaria brizantha) CV. MARANDU NO NORTE DE MINAS GERAIS

Lucas Alves Ramos[1]; Fabrício Silveira Santos[2]; Romana Tatiane Soares Santos[3]

[1] Graduação, Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Salinas, MG.

[2] Doutorado, Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Salinas, MG.

[3] Mestrado, Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Salinas, MG.

PALAVRAS-CHAVE: Forrageira. Pastagem. Corte.

ÁREA TEMÁTICA: Tecnologia e produção

INTRODUÇÃO

O manejo das pastagens visa otimizar a produção e eficiência das plantas forrageiras no contexto do desempenho animal e produção por hectare. Pastagens bem manejadas resultam em perenidade, estabilidade e dependem de práticas como oferta de forragem adequada a capacidade de suporte. Por outro lado, taxas de lotação inadequadas resultam em baixo desempenho animal e da produção animal por área (GOMIDE & GOMIDE, 2001).

A produtividade e perenidade das pastagens decorre da contínua emissão de perfilhos e folhas, importantes para a restauração da planta após o pastejo. A formação e desenvolvimento das folhas são essenciais para o crescimento das gramíneas, uma vez que a produção de carboidratos decorre da fotossíntese presente nas folhas, ponto de partida para a manutenção e formação de novos tecidos (LEMAIRE & CHAPMAN, 1996).

O manejo das pastagens juntamente com a escolha da cultivar são fatores de grande relevância para o sucesso da atividade agropecuária. São várias as forrageiras plantadas no Brasil, entre elas pode-se citar a cultivar Marandu, mais conhecido como braquiarão, atualmente é a forrageira mais plantada do Brasil. Apresenta alta produção e resistência à cigarrinha-das-pastagens. A taxa de lotação pode chegar a 6 UA/ha (PEREIRA, 2016).

O trabalho teve como objetivo avaliar as características produtivas do capim Marandu em função das estações do ano.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado no setor de Agricultura II do Instituto Federal de educação Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais – Campus Salinas. O clima é semiárido, com estação chuvosa compreendida entre os meses de outubro a março. A área utilizada para implantação do experimento possui sistema de irrigação. Foi utilizado no experimento a cultivar de capim Marandu.

Essa forrageira foi implantada em janeiro de 2020.

Para implantação, foi realizado o preparo do solo, controle de plantas invasoras, adequação do pH e correção nutricional das deficiências minerais seguindo a análise de solo. O canteiro para realização do experimento foi confeccionado com medidas de 2,50 x 1,50 metros, totalizando uma área de 3,75 m^2 e a semeadura foi realizada a lanço.

O trabalho teve início no dia 15/05/2021 com o corte da forrageira para a partir desta data começar as avaliações. As variáveis avaliadas foram o intervalo de pastejo, produção de matéria verde e matéria seca em cada corte.

O intervalo de pastejo foi determinado a partir do intervalo entre os cortes da forrageira. Com o auxílio de uma tesoura de poda, foi realizado o corte da forrageira, obedecendo a altura de corte e resíduo próprios para o capim Marandu (Altura de corte 30 cm e resíduo 15 cm). Sempre que a forrageira atingiu a altura de corte ela foi podada até a altura de resíduo. Após cada corte, o canteiro foi fertirrigado com uréia.

Para determinação da produção de matéria verde foi utilizado o material cortado. Com o auxílio de uma balança eletrônica digital, todo o capim cortado foi pesado logo após a poda.

Foi retirada uma amostra de trezentos gramas da forrageira para determinação do teor de matéria seca. A amostra foi picada e colocada por 5 minutos no forno micro-ondas e ajustado para a potencia máxima do aparelho. Ao final do tempo programado, o material foi retirado do forno, revolvido e colocado novamente no micro-ondas por mais 3 minutos. Finalizando o tempo, o material foi pesado, revirado e a partir daí o forno foi programado para intervalos de 1 minuto. A cada intervalo, o material foi retirado, pesado e revirado. Esse procedimento foi realizado até que o peso do capim ficasse constante.

Após a estabilização do peso da amostra, foi necessário determinar a porcentagem de umidade através da fórmula: % de umidade = (PU - PS) / PU x 100, onde (PU) é o peso da amostra húmida e (PS) o peso da amostra seca. A porcentagem de matéria seca foi determinada utilizando a fórmula: % de Matéria Seca = 100 - % de umidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se aumento da produção de matéria verde do capim Marandu ao longo dos meses estudados. Essa observação ocorreu em razão das características climáticas influenciarem diretamente o desenvolvimento das forrageiras ao longo das estações do ano. A luz e a temperatura são fatores climáticos determinantes para o aparecimento e alongamento foliar (SILSBURY, 1970). Trabalhos realizados por Korte (1987), constataram a influência das estações do ano sobre sobre o perfilhamento de azevém na Nova Zelândia.

A porcentagem de matéria seca variou pouco ao longo dos meses estudados. Possivelmente as questões climáticas estão mais associadas a emissão e desenvolvimento foliar e não ao acúmulo de matéria seca. Vernhagen et al. (1965), relaciona a produção de matéria seca com a taxa de luz solar

interceptada pela planta.

Ao longo dos meses ocorreu redução no intervalo entre os cortes do capim Marandu. O maior intervalo entre os cortes do capim ocorreu no inverno, 74 dias. Na primavera e verão o intervalo entre os cortes foi menor quando comparado com o inverno.

CONCLUSÕES

As estações do ano influenciaram diretamente a produção da forrageira.

Os meses da primavera e verão propiciaram menor intervalo entre os cortes da forrageira o que se traduz em menor intevalo de pastejo.

Foi verificada pouca influência do clima sobre a porcentagem de matéria seca.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

GOMIDE, J.A.; GOMIDE, C.A.M. Utilização e manejo de pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2001, 38., Piracicaba. **Anais**... Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. (CD-ROM). Forragicultura. Semi 54.

KORTE, C.J.; HARRIS, H. Effects of grazing and cutting. In: SNAYDON, R.W. (Ed.) Managed grasslands – Analytical studies ecosystems of the world, v. 17-B. Amsterdam: **Science Publishers B.V**., 1987. p 71-79.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D.F. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. (Eds.). **The ecology and management of grazing systems**. Oxon: CAB International. 1996. p.3-36.

PEREIRA, A.V.; PACIULLO, D.S.C.; GOMIDE, C.A. de M.; LÉDO, F.J. da S. **Catálogo de forrageiras recomendadas pela Embrapa**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. 76 p.

SILSBURY, J.H. Leaf growth in pasture grasses. **Tropical Grasslands**, v. 4, p. 17- 36, 1970.

MANEJO DA FORRAGEIRA (Panicum maximum) CULTIVAR MASSAI NO NORTE DE MINAS GERAIS

Lucas Alves Ramos[1]; Fabrício Silveira Santos[2]; Romana Tatiane Soares Santos[3]

[1] Graduação, Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Salinas, MG.

[2] Doutorado, Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Salinas, MG.

[3] Mestrado, Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Salinas, MG.

PALAVRAS-CHAVE: Capim. Corte. Nutrição.

ÁREA TEMÁTICA: Tecnologia e produção

INTRODUÇÃO

O manejo correto dos pastos proporciona condições satisfatórias para o estabelecimento e desenvolvimento da forrageira através da adoção de práticas corretas, tais como: escolha da cultivar adequada para cada região; realização correta do preparo e correção do solo no qual será implantada a cultura; adubações de cobertura, controle de plantas daninhas e respeitar a altura de entrada e saída dos animais da pastagem.

Pastagens bem manejadas resultam em perenidade e estabilidade, por outro lado, taxas de lotação inadequadas resultam em baixo desempenho animal e da produção animal por área (GOMIDE & GOMIDE, 2001). Forbes (1988) e Brâncio et al., (2002), verificaram uma correlação alta e positiva entre o consumo dos animais em pastejo com a altura da pastagem.

O manejo das pastagens juntamente com a escolha da cultivar são fatores de grande relevância para o sucesso da atividade agropecuária. São várias as forrageiras plantadas no Brasil, entre elas pode-se citar a cultivar Massai. Essa forrageira tem como características: altura media da touceira de 60 cm, folhas finas e quebradiças, boa produção de matéria verde, rápida rebrota e bom estabelecimento do pasto (PEREIRA, 2016).

O trabalho teve como objetivo avaliar as características produtivas da forrageira *Panicum maximum* cv. Masssai em função das estações do ano.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado no setor de Agricultura II do Instituto Federal de educação Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais – Campus Salinas. O clima na região é semiárido, com estação chuvosa compreendida entre os meses de outubro a março. A forrageira utilizada no trabalho foi o capim Massai.

A primeira etapa consistiu no preparo do solo, controle de plantas invasoras, adequação do pH e correção nutricional das deficiências minerais seguindo a análise de solo.

Após a correção do solo, foi confeccionado o canteiro para realização do experimento nas medidas de 2,40 x 1,15 metros, totalizando uma área de 2,76 m^2.

A semeadura foi realizada a lanço em Janeiro de 2020, no entanto as avaliações só começaram a partir de 15/05/2021. As variáveis avaliadas foram o intervalo de corte do capim, produção de matéria verde e matéria seca em cada corte.

O capim foi podado no dia 15/05/2021 até a altura de resíduo propria do capim Massai (20 cm). A partir deste momento teve início o experimento. A primeira variável a ser avaliada foi o intervalo entre os cortes do capim, ou seja o número de dias compreendidos entre cada corte, obedecendo-se a altura de corte de (40 cm) e resíduo (20 cm).

Sempre que o capim atingiu a altura de corte ele foi podado até a altura de resíduo utilizando-se como ferramenta uma tesoura de poda. Após cada corte o canteiro foi fertirrigado com uréia.

A produção de matéria verde foi determinada a partir da pesagem do capim após cada corte, utilizando-se uma balança eletrônica digital.

Após o material ser pesado, separava-se uma amostra de trezentos gramas do capim podado para determinação do teor de matéria seca. A amostra era picada e colocada por cinco minutos no forno micro-ondas na potência máxima do aparelho. Ao final do tempo programado, o material era retirado do forno, revolvido e colocado novamente no micro-ondas por mais três minutos. Finalizado o tempo, o material era pesado, revirado e colocado novamente no forno. A partir daí, o forno era programado para intervalos de um minuto. A cada interval de um minuto, o material era retirado, pesado e revirado. Esse procedimento foi realizado até que o peso do capim ficasse constante.

Após a estabilização do peso da amostra, foi necessário determinar a porcentagem de umidade através da fórmula: % de umidade = (PU - PS) / PU x 100, onde (PU) é o peso da amostra húmida e (PS) o peso da amostra seca. A porcentagem de matéria seca foi determinada utilizando a fórmula: % de Matéria Seca = 100 - % de umidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi verificado aumento da produção de matéria verde no decorrer dos meses avaliados. Esse resultado já era esperado, uma vez que diversos pesquisadores tem relatado a influência das características climáticas sobre o desenvolvimento das forrageiras. De acordo com Larger (1972), os principais fatores que afetam o perfilhamento das forrageiras são a luminosidade, temperatura, nutrientes e água.

A porcentagem de matéria seca diferiu ao longo dos meses do ano. A diferença foi pouca, no entanto flutuações no teor de matéria seca podem influenciar diretamente o consumo e a qualidade nutricional da forrageira. Segundo Vernhagen et al., (1965), a produção de matéria seca está relacionada a taxa de luz solar interceptada pela planta.

O intervalo entre cortes sofreu pouca variação do decorrer dos meses do ano. Esse resultado contradiz os resultados encontrados por outros pesquisadores trabalhando com gramíneas. Segundo Hodigson (1990), no inverno as gramíneas produzem uma folha por mês enquando no verão a produção chega a uma folha por semana. Esse resultado pode indicar que a cultivar Massai é menos sensível às variações climáticas quando comparada com outras forrageiras.

CONCLUSÕES

A produção de matéria verde se mostrou mais sensível às influências climáticas.

O intervalo entre cortes variou pouco ao longo dos meses do ano, indicando menor sensibilidade dessa forrageira as variações ambientais.

A menor porcentagem de matéria seca foi observada no inverno.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

BRÂNCIO, P.A.; NASCIMENTO JR., D.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Avaliação de três cultivares de Panicum maximum Jacq. sob pastejo. Composição química e digestibilidade da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.1605-1613, 2002.

FORBES, T.D.A. Researching the plant-animal interface: the investigation of ingestive behaviour in grazing animals. **Journal of Animal Science**, v.66, n.9, p.2369-2379, 1988.

GOMIDE, J.A.; GOMIDE, C.A.M. Utilização e manejo de pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2001, 38., Piracicaba. **Anais**... Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. (CD-ROM). Forragicultura. Semi 54.

HODGSON, J. Grazing management: Science into practice. **Longman Scientific and Technical**, Longman Group, London, UK, 1990.

LANGER, R.H.M. **How grasses grow**. London. 1972. 60p (Studies in Biology, 34).

PEREIRA, A.V.; PACIULLO, D.S.C.; GOMIDE, C.A. de M.; LÉDO, F.J. da S. **Catálogo de forrageiras recomendadas pela Embrapa**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. 76 p.

VERHAGEN, A. M. W.; WILSON, J. H., BRITTEN, E. J. Plant production in relation to foliage illumination. **Annal of Botany**, N. S., v. 27, n. 108, p. 626- 640. 1963.

MANEJO DA FORRAGEIRA (Panicum maximum) CULTIVAR MOMBAÇA NO NORTE DE MINAS GERAIS

Lucas Alves Ramos[1]; Fabrício Silveira Santos[2]; Romana Tatiane Soares Santos[3]

[1] Graduação, Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Salinas, MG.

[2] Doutorado, Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Salinas, MG.

[3] Mestrado, Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Salinas, MG.

PALAVRAS-CHAVES: Temperatura. Luminosidade. Clima.

ÁREA TEMÁTICA: Tecnologia e produção

INTRODUÇÃO

O manejo das pastagens tem sido das ferramentas mais importantes para manter a perenidade e longevidade das pastagens. Tal prática resulta em uma atividade ecologicamente sustentável por evitar a degradação das pastagens e do solo e economicamente viável por proporcionar aos animais um alimento nutricionalmente adequado em quantidade e qualidade, resultando em maior desempenho animal.

A altura de manejo da pastagem está diretamente relacionada a desfolhação efetuada pelo animal, ou seja, o acúmulo de biomassa e a dinâmica de crescimento da pastagem serão afetados pela frequência e intensidade da desfolhação (PONTES et al., 2004). A contínua emissão de perfilhos e folhas é de grande importância para a restauração da planta após o pastejo, uma vez que as folhas são essenciais para o crescimento das gramíneas, pois a produção de carboidratos decorre da fotossíntese presente nas folhas, ponto de partida para a manutenção e formação de novos tecidos (LEMAIRE & CHAPMAN, 1996).

Embora a altura de corte e resíduo seja fixa e determinada para cada forrageira, o intervalo de pastejo depende de vários fatores que interferem fisiologicamente e morfologicamente na planta, tais como: comprimento do dia, temperatura, adubação e altura de resíduo do pasto.

O manejo das pastagens juntamente com a escolha da cultivar são fatores de grande relevância para o sucesso da atividade agropecuária. São várias as forrageiras plantadas no Brasil, entre elas pode-se citar a cultivar Mombaça. Essa forrageira tem como características: Elevado valor nutritivo, boa aceitação pelos animais, alta produção de matéria seca e excelente capacidade de suporte (PEREIRA, 2016).

O trabalho teve como objetivo avaliar as características produtivas da forrageira *Panicum maximum* cv. Mombaça em função das estações do ano.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado no setor de Agricultura II do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais – Campus Salinas. O clima é semiárido, com estação chuvosa compreendida entre os meses de outubro a março. A área utilizada para implantação do experimento possui sistema de irrigação. Foi utilizado no experimento a cultivar de capim Mombaça. Essa forrageira foi implantada em janeiro de 2020.

Para implantação, foi realizado o preparo do solo, controle de plantas invasoras, adequação do pH e correção nutricional das deficiências minerais seguindo a análise de solo. O canteiro para realização do experimento foi confeccionado com medidas de 2,70 x 1,30 metros, totalizando uma área de 3,51 m^2 e a semeadura foi realizada a lanço.

O trabalho teve início no dia 15/05/2021 com o corte da forrageira para a partir desta data começar as avaliações. As variáveis avaliadas foram o intervalo de pastejo, produção de matéria verde e matéria seca em cada corte.

O intervalo de pastejo foi determinado a partir do intervalo entre os cortes da forrageira. Com o auxílio de uma tesoura de poda, foi realizado o corte da forrageira, obedecendo a altura de corte e resíduo próprios para o capim Mombaça (Altura de corte 90 cm e resíduo 45 cm). Sempre que a forrageira atingiu a altura de corte ela foi podada até a altura de resíduo. Após cada corte, o canteiro foi fertirrigado com uréia.

Para determinação da produção de matéria verde foi utilizado o material cortado. Com o auxílio de uma balança eletrônica digital, todo o capim cortado foi pesado logo após a poda.

Foi retirada uma amostra de trezentos gramas da forrageira para determinação do teor de matéria seca. A amostra foi picada e colocada por 5 minutos no forno micro-ondas e ajustado para a potencia máxima do aparelho. Ao final do tempo programado, o material foi retirado do forno, revolvido e colocado novamente no micro-ondas por mais 3 minutos. Finalizando o tempo, o material foi pesado, revirado e a partir daí o forno foi programado para intervalos de 1 minuto. A cada intervalo, o material foi retirado, pesado e revirado. Esse procedimento foi realizado até que o peso do capim ficasse constante.

Após a estabilização do peso da amostra, foi necessário determinar a porcentagem de umidade através da fórmula: % de umidade = (PU - PS) / PU x 100, onde (PU) é o peso da amostra húmida e (PS) o peso da amostra seca. A porcentagem de matéria seca foi determinada utilizando a fórmula: % de Matéria Seca = 100 - % de umidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados evidenciam aumento da produção de matéria verde no decorrer dos meses do ano, tendo como pico máximo o período final do verão e valores mais baixos no inverno, o que indica que a cv. Mombaça responde às alterações ambientais durante as estações do ano. Diversos pesquisadores tem relatado a influência da temperatura e luminosidade no desenvolvimento das

plantas forrageiras (LARGER, 1972; EUCLIDES, 2000).

Não foi verificado grandes alterações na porcentagem de matéria seca durante as estações do ano. Possivelmente as variações ambientais não afetam essa característica.

O intervalo entre cortes diminuiu a partir do primeiro corte em 15 de maio de 2021. Esse resultado corrobora com os encontrados por Hodigson (1990), onde foi constatada a emissão de uma menor quantidade de folhas de gramíneas no inverno e uma maior quantidade no verão.

CONCLUSÕES

A produção de matéria verde do capim Mombaça foi maior nos meses de verão.

Não foi verificada influência do clima na produção de matéria seca.

O intervalo entre cortes do Mombaça alterou durante o ano. Essa informação é de grande importância para o cálculo da lotação de animais.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

EUCLIDES, V.P.B. **Alternativas para intensificação de carne bovina em pastagem**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. p.11.

HODGSON, J. Grazing management: Science into practice. **Longman Scientific and Technical**, Longman Group, London, UK, 1990.

LANGER, R.H.M. **How grasses grow**. London. 1972. 60p (Studies in Biology, 34).

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D.F. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. (Eds.). **The ecology and management of grazing systems**. Oxon: CAB International. 1996. p.3-36

PONTES, L. da S.; CARVALHO, P.C de F.; NABINGER, C.; SOARES, A.B. Fluxo de Biomassa em Pastagem de Azevém Anual (Lolium multiflorum Lam.) Manejada em Diferentes Alturas. **R. Bras. Zootec**., v.33, n.3, p.529-537, 2004.

PEREIRA, A.V.; PACIULLO, D.S.C.; GOMIDE, C.A. de M.; LÉDO, F.J. da S. **Catálogo de forrageiras recomendadas pela Embrapa**. Brasília, DF: Embrapa, 2016. 76 p.

CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS E ESTRUTURAIS DOS CLADÓDIOS DA PALMA FORRAGEIRA

Fabrício Silveira Santos[1]; Romana Tatiane Soares Santos[2]

[1] Doutorado, Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Salinas, MG.

[2] Mestrado, Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Salinas, MG.

PALAVRAS-CHAVE: Raquete. Plantio. Ruminantes.

ÁREA TEMÁTICA: Tecnologia e produção

INTRODUÇÃO

Várias tecnologias têm sido desenvolvidas nos últimos anos voltadas a produção de espécies forrageiras mais adaptadas a estresse hídrico, com destaque para a palma forrageira. Essa cactácea chegou ao Brasil no século XVII, no entanto somente veio a ser utilizada para a produção de forragem no início do século XX. O seu cultivo cresceu pouco entre as décadas de 60 e 70, entretanto em função dos longos períodos de estiagem, a palma voltou a ser cultivada em grande escala, uma vez que a produção de outras forrageiras é limitada nesses períodos de stress hídrico (CAVALCANTI et al., 2008).

A palma é rica em nutrientes digestíveis totais, 62% (MELO et al., 2003) e muito energética, tendo alto teor de carboidratos não fibrosos, 61,79% (WANDERLEY et al., 2002). Um limitante da cultura são os baixos teores de fibra em detergente neutro, aproximadamente 26% (MATTOS et al., 2000).

Os cladódios são classificados como caule, suculento e com enorme capacidade de armazenamento de água e constituídos de gemas axilares localizadas abaixo da epiderme (BARBERA et a., 2001).

O trabalho teve como objetivo estudar características morfológicas e estruturais de cladódios de três espécies de palma forrageira no Norte de Minas Gerias.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado no setor de Zootecnia III do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais – Campus Salinas. O clima é semiárido com estação chuvosa compreendida entre os meses de outubro a março. A área utilizada para implantação do experimento possui sistema de irrigação.

Foram utilizados no trabalho três espécies de palma forrageira: Miúda, Orelha de Elefante e Sertânia. As plantas utilizadas no trabalho foram plantadas em março de 2020. Foram escolhidas dentro do palmal plantas bem desenvolvidas que não apresentavam sintomas de deficiência nutricional e ataque de pragas e doenças.

As características analisadas foram: peso dos cladódios; comprimento dos cladódios; largura dos cladódios, espessura dos cladódios e número de gemas por cladódios.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente cazualizado, com cinco repetições, sendo 1 planta por parcela. Em cada planta selecionada foram avaliados cinco cladódios bem desenvolvidos.

Os cladódios foram separados da planta, posteriormente foram pesados individualmente em balança eletrônica digital de alta precisão. Posteriormente foi realizado a medição do comprimento e largura de cada cladódio utilizando uma régua. A espessura foi determinada utilizando-se um paquímetro, sendo a medição realizada na borda do cladódio. A quantidade de gemas em cada cladódio foi determinada através de contagem simples.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar o peso dos cladódios, observou-se que a cultivar Orelha de Elefante apresentou media de 958,8 g por cladódio, seguido pela cultivar Sertânia 326,4 g e Miúda 280 g. Esse indicativo é muito importante, uma vez que impacta diretamente a produção de matéria verde de cada cultivar.

Ao analisar o comprimento dos cladódios, verificou-se que a maior média de comprimento foi verificada na cultivar Orelha de Elefante 36,4 cm, seguido pela cultivar Sertânia 29,4 cm e Míúda 27 cm. Essa observação segue a mesma tendência do peso dos cladódios, com a cultivar Orelha de Elefante apresentando maior valor de peso e comprimento dos cladódios.

A largura dos cladódios seguiu a mesma direção, sendo a maior largura verificada na cultivar Orelha de Elefante 26 cm, Sertânia 13 cm e Miúda 12 cm. Esses valores juntamente com os anteriores ajudam a explicar a maior produtividade da cultivar Orelha de Elefante.

Quando analisado a espessura, verificou-se que a cultivar Sertânia superou as demais apresentando media de 0,94 cm de espessura, seguida pela cultivar Miúda 0,92 cm e Orelha de Elefante 0,78 cm. Embora apresente maiores valores de comprimento, largura e peso, a cultivar Orelha de Elefante apresenta espessura menor que as demais cultivares avaliadas.

O maior número de gemas foi encontrado na cultivar Orelha de Elefante, seguida pelas cultivares Miúda e Sertânia sendo respectivamente (49, 43 e 42,6 gemas). Vários trabalhos como os de Moreira et al., (2021), tem utilizado fragmentos de cladódios para realizar o plantio de palma forrageira. Quanto maior o número de gemas, maior a chance de brotação e maior o número de fragmentos que os cladódios podem ser divididos

CONCLUSÕES

Os maiores valores de peso, comprimento, largura e número de gemas foram verificados na cultivar Orelha de Elefante.

A cultivar Sertânia apresentou maior valor de espessura quando comparada com as demais cultivares.

A cultivar Miúda apresentou os menores valores para todas as característica avaliadas, com excessão do número de gemas.

Embora a cultivar Sertânica tenha apresentado valores intermediários, essa cultivar apresenta a grande vantagem da ausência de espinhos, o que facilita o seu manejo.

As informações obtidas no trabalho são de grande relevância para a cultura da palma forrageira, uma vez que podem subsidiar futuros trabalhos com essa cactácea, além de ser uma fonte de informações para produtores rurais.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

BARBERA, G.; INGLESE, P.; BARRIOS, E.P. (Ed.). **Agroecologia, cultivo e usos da palma forrageira.** S.l.: SEBRAE-PB/FAO, 2001. 216p. (FAO. Estudo da FAO em Producão e Protecão Vegetal, 132).

CAVALCANTI, M.C. de A.; BATISTA, A.M.V.; GUIM, A.; LIRA, M. de A.; RIBEIRO, V.L.; NETO, A.C.R. Consumo e comportamento ingestivo de caprinos e ovinos alimentados com palma alimentados com palma gigante (gigante (Opuntia fi Opuntia ficus-indica Mill) e palma Mill) e palma orelha- orelha-de-elefante (elefante (Opuntia sp.). **Acta Sci. Anim**. Sci. Maringá, v. 30, n. 2, p. 173-179, 2008.

MATTOS, L. M. E. de; FERREIRA, M. de A.; SANTOS, D. C. dos; LIRA, M. de A.; SANTOS, M. V. F. dos; BATISTA, Â. M. V.; VÉRAS, A. S. C. Associação da palma forrageira (Opuntia fícus indica Mill) com diferentes fontes de fibra na alimentação de vacas 5/8 Holandês-Zebu em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.2128-2134, 2000.

MELO, A. A. S. de; FERREIRA, M. de A.; VÉRAS, A. S. C.; LIRA, M. de A.; LIMA, L. E. de; VILELA, M. da S.; MELO, E. O. S. de; ARAÚJO, P. R. B. Substituição parcial do farelo de soja por uréia e palma forrageira (Opuntia fícus indica Mill) em dietas para vacas em lactação. I. Desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.727-736, 2003.

MOREIRA, J.P.; NOVAQUE, M.E.; SANTOS, F.S. Propagação de palma forrageira através do seccionamento das raquetes. In: Seminário de Iniciação Científica do IFNMG, 9., 2021, Teófilo Otoni. **Anais**…Teófilo Otoni: 2021.

WANDERLEY, W. L.; FERREIRA, M. de A.; ANDRADE, D. K. B. de; VÉRAS, A. S. C.; LIMA, L. E. de; DIAS, A. M. de A. Palma forrageira (Opuntia fícus indica Mill) em substituição à silagem de sorgo (Sorghum bicolor (L.) Moench) na alimentação de vacas leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.273-281, 2002.

MANEJO DA FORRAGEIRA (Panicum maximum) CULTIVAR BRS ZURI NO NORTE DE MINAS GERAIS

Lucas Alves Ramos[1]; Fabrício Silveira Santos[2]; Romana Tatiane Soares Santos[3]

[1] Graduação, Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Salinas, MG.

[2] Doutorado, Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Salinas, MG.

[3] Mestrado, Instituto Federal do Norte de Minas Gerais (IFNMG), Salinas, MG.

PALAVRAS-CHAVE: Nutrição. Forrageira. Clima.

ÁREA TEMÁTICA: Tecnologia e produção

INTRODUÇÃO

O manejo das pastagens tem sido uma das ferramentas mais importantes para o estabelecimento e desenvolvimento das forragens, uma vez que cada forrageira apresenta características morfológicas, fisiológicas e agronômicas diferentes e que devem ser respeitadas para uma maior produção e perenidade do pasto, além de proporcionar um melhor desempenho animal.

Pastagens bem manejadas resultam em perenidade, estabilidade e dependem de práticas como oferta de forragem adequada a capacidade de suporte. Por outro lado, taxas de lotação inadequadas resultam em baixo desempenho animal e da produção animal por área (GOMIDE & GOMIDE, 2001). Os trabalhos de pesquisa relacionados ao manejo do pastejo no Brasil propiciam ferramentas para o planejamento e execução de estratégias de manejo, que permitem o aumento da produção de forragem e desempenho animal (DA SILVA & CARVALHO, 2005).

O manejo das pastagens juntamente com a escolha da cultivar são fatores de grande relevância para o sucesso da atividade agropecuária. São várias as forrageiras plantadas no Brasil, entre elas pode-se citar a cultivar *Panicum maximum* cv. BRS Zuri, uma forrageira de alta produção, tendo como característica alto valor proteico, resistência a cigarrinha-das-pastagens e ao fungo foliar *Bipolaris maydis* (ABREU et al. 2020).

O trabalho teve como objetivo avaliar as características produtivas do capim Zuri em função das estações do ano.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado no setor de Agricultura II do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais – Campus Salinas. O clima é semiárido, com estação chuvosa compreendida entre os meses de outubro a março. A área utilizada para implantação do

experimento possui sistema de irrigação. Foi utilizado no experimento a cultivar de capim Zuri. Essa forrageira foi implantada em janeiro de 2020.

Para implantação, foi realizado o preparo do solo, controle de plantas invasoras, adequação do pH e correção nutricional das deficiências minerais seguindo a análise de solo. O canteiro para realização do experimento foi confeccionado com medidas de 1,90 x 2,10 metros, totalizando uma área de 3,99 m^2 e a semeadura foi realizada a lanço.

O trabalho teve início no dia 15/05/2021 com o corte da forrageira para a partir desta data começar as avaliações. As variáveis avaliadas foram o intervalo de pastejo, produção de matéria verde e matéria seca em cada corte.

O intervalo de pastejo foi determinado a partir do intervalo entre os cortes da forrageira. Com o auxílio de uma tesoura de poda, foi realizado o corte daa forrageira, obedecendo a altura de corte e resíduo próprios para o capim Zuri (Altura de corte 70 cm e resíduo 35 cm). Sempre que a forrageira atingiu a altura de corte ela foi podada até a altura de resíduo. Após cada corte, o canteiro foi fertirrigado com ureia.

Para determinação da produção de matéria verde foi utilizado o material cortado. Com o auxílio de uma balança eletrônica digital, todo o capim cortado foi pesado logo após a poda.

Foi retirada uma amostra de trezentos gramas da forrageira para determinação do teor de matéria seca. A amostra foi picada e colocada por 5 minutos no forno micro-ondas e ajustado para a potencia máxima do aparelho. Ao final do tempo programado, o material foi retirado do forno, revolvido e colocado novamente no micro-ondas por mais 3 minutos. Finalizando o tempo, o material foi pesado, revirado e a partir daí o forno foi programado para intervalos de 1 minuto. A cada intervalo, o material foi retirado, pesado e revirado. Esse procedimento foi realizado até que o peso do capim ficasse constante.

Após a estabilização do peso da amostra, foi necessário determinar a porcentagem de umidade através da fórmula: % de umidade = (PU - PS) / PU x 100, onde (PU) é o peso da amostra húmida e (PS) o peso da amostra seca. A porcentagem de matéria seca foi determinada utilizando a fórmula: % de Matéria Seca = 100 - % de umidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados indicam aumento da produção de matéria seca do capim Zuri ao longo dos meses. Isso pode ser explicado em função da influência climática sobre a espécie. O trabalho teve início no final do outono, passou pelo inverno, primavera e finalizando no verão. De acordo com Euclides (2000), temperatura e luminosidade influenciam diretamente na produção das forrageiras. Segundo Hodigson (1990), no inverno as gramíneas produzem uma folha por mês enquando no verão a produção chega a uma folha por semana.

A produção de matéria seca variou pouco ao longo dos meses. Possivelmente a porcentagem de matéria seca no capim varia mais em razão do estágio vegetativo da planta do que em função

das influências climáticas. Folhas mais novas apresentam maior porcentagem de humidade quando comparada a folhas mais velhas.

O intervalo entre os cortes decresceu em função dos meses. O maior intervalo entre os cortes do capim Zuri ocorreu nos meses de inverno, sendo 43 e 44 dias respectivamente de intervalo entre os cortes da forrageira. Em alguns meses da primavera, o intervalo entre os cortes foi de 20 dias, chegando ao final do verão com 34 dias de intervalo entre cortes do capim.

CONCLUSÕES

Foi verificado efeitos da influência climática sobre o desenvolvimento do capim Zuri em função dos meses e estações do ano.

O intervalo de corte variou em função dos meses, essa informação é de grande importância para se planejar a lotação de animais na propriedade.

A porcentagem de matéria seca é de grande importância para no cálculo da dieta dos animais, no trabalho ela não vaiou muito, o que indica que a variação pode estar mais associada ao estágio vegetativo do que às influências climáticas.

PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

ABREU MJI et al. 2020. **Morfogênese, características estruturais e acúmulo de forragem do Megathyrsus maximus BRS Zuri submetido a adubação nitrogenada**. Boletim de Indústria Animal, v.77, p.1-17, 2020.

DA SILVA, S.C.; CARVALHO, P.C.F. de. Foraging behaviour and intake in the favourable tropics/sub-tropics. In: MCGILLOWAY, D.A. (Ed.). **Grassland**: a global resource. Wageningen: Academic, 2005. p.81-95.

EUCLIDES, V.P.B. **Alternativas para intensificação de carne bovina em pastagem**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. p.11.

GOMIDE, J.A.; GOMIDE, C.A.M. Utilização e manejo de pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2001, 38., Piracicaba. **Anais**... Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. (CD-ROM). Forragicultura. Semi 54.

HODGSON, J. Grazing management: Science into practice. **Longman Scientific and Technical**, Longman Group, London, UK, 1990

editoraomnisscientia@gmail.com
https://editoraomnisscientia.com.br/
@editora_omnis_scientia
https://www.facebook.com/omnis.scientia.9
+55 (87) 9656-3565

EDITORA
OMNIS SCIENTIA

editoraomnisscientia@gmail.com
https://editoraomnisscientia.com.br/
@editora_omnis_scientia
https://www.facebook.com/omnis.scientia.9
+55 (87) 9656-3565