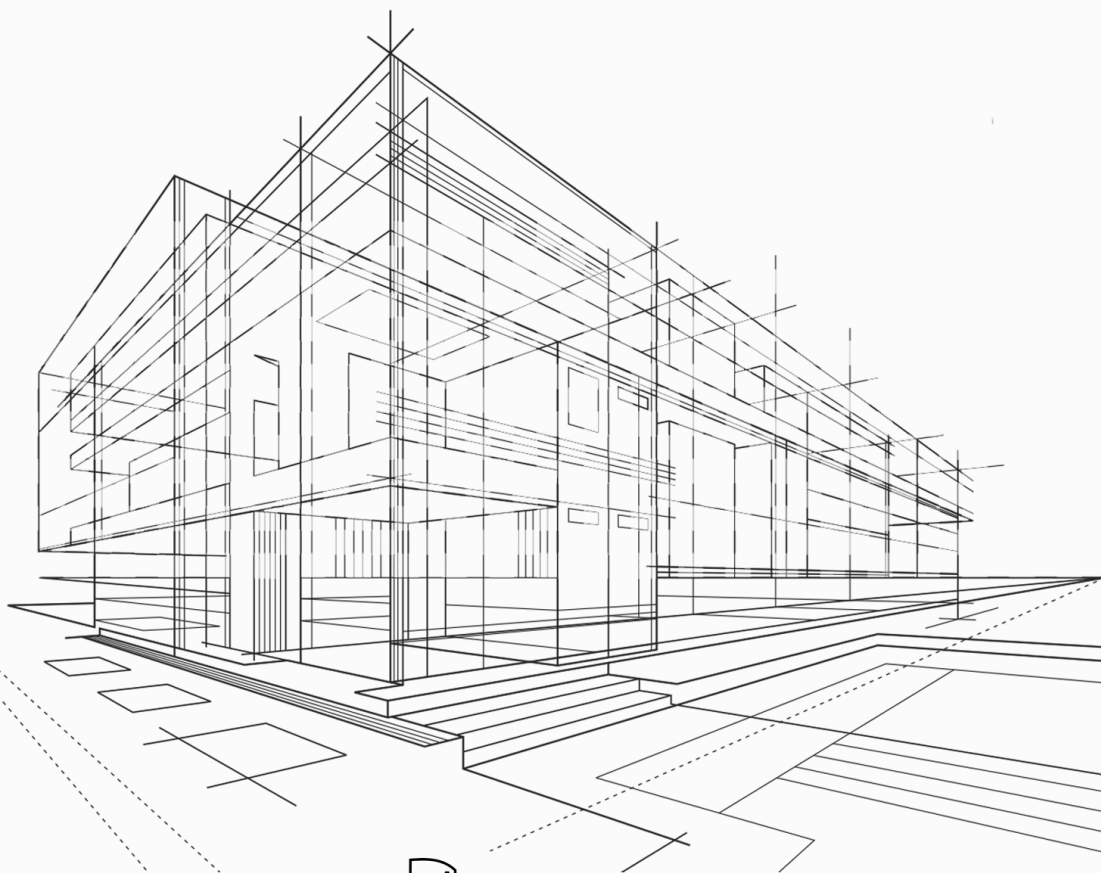


Pedro Henrique Máximo Pereira
(Organizador)

ARQUITETURA E URBANISMO

Cultura, tecnologia e
impacto socioambiental

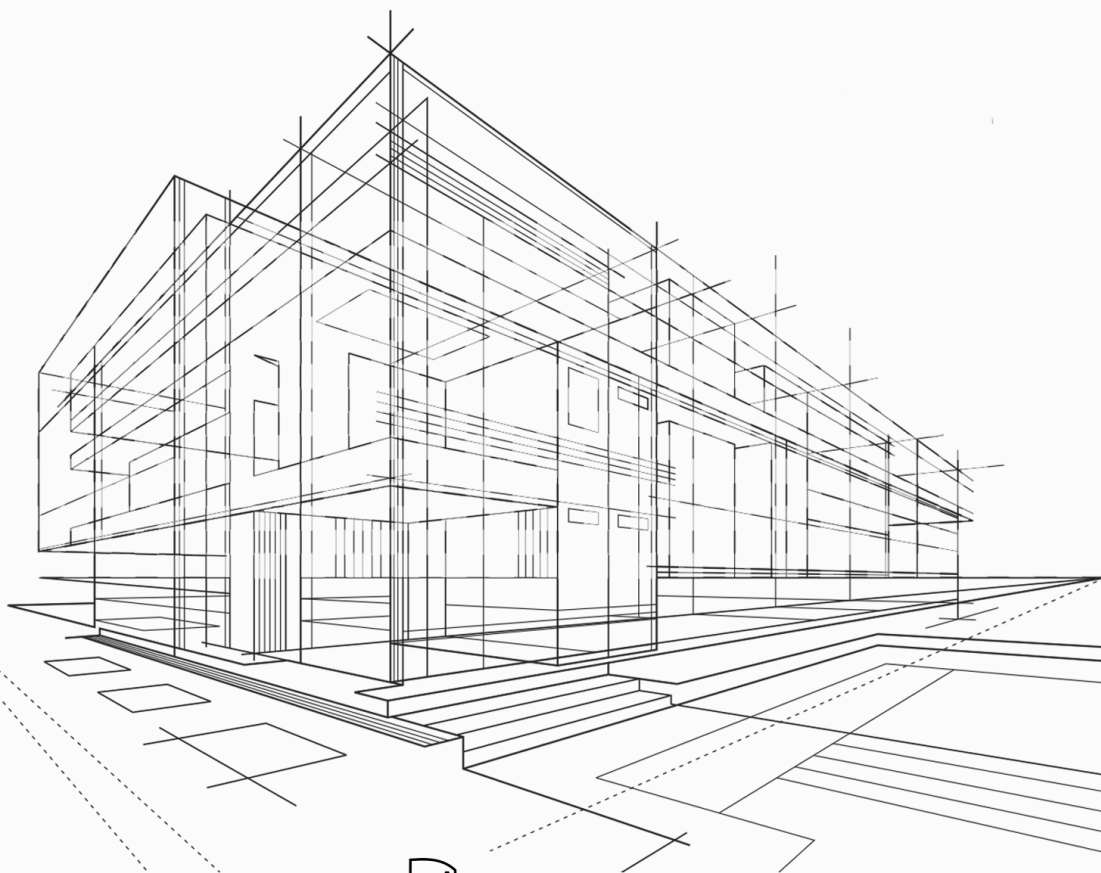


Atena
Editora
Ano 2023

Pedro Henrique Máximo Pereira
(Organizador)

ARQUITETURA E URBANISMO

Cultura, tecnologia e
impacto socioambiental



Atena
Editora
Ano 2023

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Ellen Andressa Kubisty

Luiza Alves Batista

Nataly Evilin Gayde

Thamires Camili Gayde

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2023 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2023 Os autores

Copyright da edição © 2023 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena

Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí

Prof. Dr. Alexandre de Freitas Carneiro – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia
 Profª Drª Ana Maria Aguiar Frias – Universidade de Évora
 Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
 Prof. Dr. Antonio Carlos da Silva – Universidade de Coimbra
 Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
 Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
 Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
 Prof. Dr. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
 Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
 Profª Drª Caroline Mari de Oliveira Galina – Universidade do Estado de Mato Grosso
 Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
 Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
 Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
 Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
 Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
 Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
 Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
 Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
 Profª Drª Geuciane Felipe Guerim Fernandes – Universidade Estadual de Londrina
 Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
 Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
 Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
 Prof. Dr. Jadilson Marinho da Silva – Secretaria de Educação de Pernambuco
 Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
 Prof. Dr. Jodeyson Islony de Lima Sobrinho – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
 Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
 Profª Drª Juliana Abonizio – Universidade Federal de Mato Grosso
 Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
 Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
 Profª Drª Kátia Farias Antero – Faculdade Maurício de Nassau
 Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal do Paraná
 Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
 Profª Drª Lucicleia Barreto Queiroz – Universidade Federal do Acre
 Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
 Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Universidade do Estado de Minas Gerais
 Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
 Profª Drª Marianne Sousa Barbosa – Universidade Federal de Campina Grande
 Profª Drª Marcela Mary José da Silva – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
 Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
 Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
 Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
 Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
 Prof. Dr. Pedro Henrique Máximo Pereira – Universidade Estadual de Goiás
 Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
 Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Federal da Bahia /
Universidade de Coimbra

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Arquitetura e urbanismo: cultura, tecnologia e impacto socioambiental

Diagramação: Ellen Andressa Kubisty
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Pedro Henrique Máximo Pereira

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)	
A772	Arquitetura e urbanismo: cultura, tecnologia e impacto socioambiental / Organizador Pedro Henrique Máximo Pereira. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2023. Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-258-1746-0 DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.460233008 1. Arquitetura. 2. Urbanismo. I. Pereira, Pedro Henrique Máximo (Organizador). II. Título. CDD 720
Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

O livro **“Arquitetura e Urbanismo: cultura, tecnologia e impacto socioambiental”**, da Atena Editora, apresenta a leitoras e leitores um conjunto de sete artigos de temas variados.

Neles são abordados assuntos que transitam da reutilização do patrimônio modernista, passando por análise de conforto ambiental e técnicas construtivas tradicionais às discussões mais atualizadas na literatura sobre a cidade contemporânea, como *Landscape Urbanism*, agricultura urbana e a relação intrínseca entre a cidade e as características do território e região que ocupa.

Também é digno de nota a diversidade de origem do grupo de autores dos textos que compõem este volume. Autores e autoras do Peru, México e Brasil apontam a relevância internacional do conteúdo deste livro. Mesmo para os textos assinados por autores e autoras do Brasil, a diversidade regional de origem é considerável: Maranhão, Pará, Bahia, Rio Grande do Sul e São Paulo.

As convergências temáticas, por sua vez, são notáveis e podemos destacá-las a partir do subtítulo deste livro. Todos os textos, em algum ponto, tangenciam cultura, tecnologia e impacto socioambiental. Afinal, separamos essas dimensões da ação humana para tratá-las de modo mais preciso e assistido possível, mas, definitivamente, não há *não* interferência, *não* coexistência e *não* sintonia entre elas.

A antiga separação entre homem e o meio ambiente, entre cidade e campo, entre a cultura e a natureza, já superada, precisa ser difundida amplamente e assimilada o quanto antes. Esta separação impôs à humanidade a agenda do domínio de uma sobre a outra. Tal separação, ainda estrategicamente mantida em alguns setores das sociedades, anunciam um desfecho desigual para as consequências econômicas, sociais e ambientais dos desequilíbrios historicamente fabricados.

Quem sofre e sofrerá se essa ilusão persistir e dissuadir da compreensão e ação os povos e nações, no médio prazo, serão, mais uma vez, os mais pobres e vulneráveis, do ponto de vista humano, e do agravamento, de difícil reversão, do desequilíbrio ecossistêmico, do ponto de vista ambiental. No longo prazo, todo o planeta Terra e os seres que nele habitam sofrerão suas consequências.

Este livro apresenta os impasses deste panorama atual. Minha interpretação sobre seu conjunto se dá em duas frentes. A primeira, denuncia o imperativo de interromper o fluxo do relógio rumo ao fim do mundo, para parafrasear a bela síntese de Noam Chomsky. Isso nos impele a pausar definitivamente o fluxo do avanço predador do homem sobre o meio ambiente e da exploração desmesurada do trabalho. A segunda, por sua vez, está na imensa tarefa legada por séculos de exploração a nós, contemporâneos, de recuperar, mitigar e corrigir as dramáticas interferências que fizemos no ecossistema ao

qual pertencemos; e, por fim, reinventar uma maneira de viver e conviver em sociedade e com o meio que nos circunda.

Mas, voltando à separação inicial entre cultura, tecnologia e impactos socioambientais, é no âmbito cultural que esta consciência se perfaz e se difunde. Este livro, de certo modo, procura interferir nesta dimensão e trazer luz à consciência sobre estes temas. Afinal, somos seres *antropobiotécnicos*!

Por isso, estimo às leitoras e leitores uma excelente apreciação.

Pedro Henrique Máximo Pereira

CAPÍTULO 1 1**AUDITORÍA DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE EN LAS COMPAÑÍAS MINERAS DE LA REGIÓN PUNO**

Vitaliano Enriquez Mamani
 José Oscar Huanca Frias
 Enrique Gualberto Parillo Sosa
 Julio Rumualdo Gallegos Ramos
 Nestor Bolivar Espinoza
 Illich Xavier Talavera Salas
 Carmen Eliza Zela Pacori
 Virginia Guadalupe Pacompia Flores
 Gladys Marleny Auquitias Condori

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4602330081>

CAPÍTULO 2 10**DOS VISIONES ACTUALES SOBRE EL PAISAJE**

Alberto Cedeño Valdiviezo
 Pablo A. Torres Lima

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4602330082>

CAPÍTULO 3 21**IDENTIFICAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE DISPOSITIVOS DE COMBATE DE ALAGAMENTOS ATRAVÉS DE MAPEAMENTOS**

Luis Henrique Fusel
 Rafael Augusto Valentim da Cruz Magdalena
 Luciane de Souza Oliveira Valentim
 Pedro Galvão de França Novaes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4602330083>

CAPÍTULO 4 45**DESEMPENHO TÉRMICO DE UM FORRO COMPOSTO POR GESSO E FIBRA DE SISAL PARA USO EM RESIDÊNCIAS DE INTERESSE SOCIAL**

Carolina del Pilar Carvalho Pinto
 Ricardo Fernandes Carvalho

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4602330084>

CAPÍTULO 5 62**FORMACIÓN CIUDADANA Y CUIDADO AMBIENTAL, DESDE LA CONSTRUCCIÓN DE SECADOR SOLAR EN CONTEXTO RURURBANO, EN CHIAPAS, MÉXICO**

Wilder Álvarez Cisneros
 Rodolfo Humberto Ramírez León

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4602330085>

CAPÍTULO 6 82**A VALORIZAÇÃO DO MODERNISMO NA REARQUITETURA: NOTAS SOBRE**

UMA EXPERIÊNCIA

Cassandra Salton Coradin

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4602330086>**CAPÍTULO 796****O CANTEIRO EXPERIMENTAL COMO PRÁTICA ACADÊMICA PARA
VALORIZAÇÃO DAS TÉCNICAS CONSTRUTIVAS TRADICIONAIS**

Ingrid Braga

Izabel Nascimento

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.4602330087>**SOBRE O ORGANIZADOR110****ÍNDICE REMISSIVO 111**

AUDITORÍA DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL PARA LA PRESERVACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE EN LAS COMPAÑÍAS MINERAS DE LA REGIÓN PUNO

Data de submissão: 05/07/23

Data de aceite: 01/08/2023

Vitaliano Enriquez Mamani

Universidad Nacional de Juliaca, Juliaca
- Perú
<https://orcid.org/0000-0002-9858-2488>

José Oscar Huanca Frias

Universidad Nacional de Juliaca, Juliaca
- Perú
<https://orcid.org/0000-0003-0638-2129>

Enrique Gualberto Parillo Sosa

Universidad Nacional de Juliaca, Juliaca
- Perú
<https://orcid.org/0000-0003-0198-987X>

Julio Rumualdo Gallegos Ramos

Universidad Nacional de Juliaca, Juliaca
- Perú
<http://orcid.org/0000-0002-4868-9893>

Nestor Bolivar Espinoza

Universidad Nacional de Juliaca, Juliaca
- Perú
<http://orcid.org/0000-0003-1286-7480>

Illich Xavier Talavera Salas

Universidad Nacional de Juliaca, Juliaca
- Perú
<https://orcid.org/0000-0002-4258-9162>

Carmen Eliza Zela Pacori

Universidad Nacional de Juliaca, Juliaca
- Perú
<https://orcid.org/0000-0002-2063-325>

Virginia Guadalupe Pacompia Flores

Universidad Nacional de Juliaca, Juliaca
- Perú
<https://orcid.org/0000-0002-0303-4631>

Gladys Marleny Auquitas Condori

Universidad Nacional de Juliaca, Juliaca
- Perú
<https://orcid.org/0000-0003-0989-666X>

RESUMEN: El presente trabajo de investigación se realizó con el objetivo de Analizar la auditoria de la evaluación ambiental de las compañías mineras como movil para la preservación del medio ambiente de la región Puno, 2013. El tipo de estudio fue de carácter cuantitativo descriptivo, de corte longitudinal, con tamaño de muestra probabilística de 10 compañías mineras, y en el que se hizo uso del instrumento guía de investigación documental, para finalmente arribar a los siguientes resultados: Las características aprovechadas maliciosamente por las compañías mineras y que contravienen con el sistema de evaluación en línea son: el número de 20 perforaciones en promedio y .de 0.9 hectáreas de área total a disturbar por proyecto. La actividad minera en su mayoría denota medios impactados

negativamente, siendo ellas de tipo directo como: fauna, flora, suelo, aire, ruido y aguas superficiales. En tanto que los medios impactados positivamente con de carácter temporal como el empleo y la actividad económica. La mayoría de las compañías mineras con actividad en la región Puno tienen un plan de manejo ambiental de nivel básico (80%). Se evidencia que los compromisos que reúnen frecuentemente las relaciones comunitarias son de tipo temporal, siendo el empleo y la actividad económica. No hay diferencia al comparar el porcentaje que destinan del monto estimado del proyecto las compañías mineras para las actividades de manejo ambiental y de relaciones comunitarias.

PALABRAS-CLAVE: Auditoria y Evaluación Ambiental

AUDIT OF THE ENVIRONMENTAL ASSESSMENT FOR THE PRESERVATION OF THE ENVIRONMENT IN THE MINING COMPANIES OF THE PUNO REGION

ABSTRACT: The present research was conducted in order to analyze the audit of the environmental assessment of mining companies as mobile for the preservation of the environment in the Puno region, 2013. The type of study was a quantitative descriptive, longitudinal, with size probability sample of 10 mining companies, and in which we made use of an instrument to guide documentary research, to finally arrive at the following results: The features exploited maliciously by mining companies and in contravention with the system online evaluation are: number of 20 holes on average and. Than 0.9 hectares of total area to be disturbed by project. Mining mostly denotes means negatively impacted, with them direct type as: fauna, flora, soil, air, noise and surface waters. While the media impacted positively temporary as employment and economic activity. Most mining companies operating in the region Puno have an environmental management plan baseline (80%). It is evident that the commitments that frequently meet community relations are temporal, being employment and economic activity. There is no difference when comparing the shares for the estimated amount of the project mining companies for environmental management activities and community relations

KEYWORDS: Audit and Environmental Assessment.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, una organización minera que no ha implementado una herramienta de gestión ambiental enfrentará las deficiencias o problemas más relevantes en cuanto al cuidado del medio ambiente, dentro de las cuales se tiene el manejo ambiental fundamentalmente correctivo al no implementar acciones de prevención de la contaminación ni asegurar la minimización de los impactos ambientales desde la etapa de diseño, las ineficiencias en la plataforma de las comunicaciones con respecto al medio ambiente producto de la falta de especificación y ordenamiento de las mismas entre las diferentes áreas y para con terceras partes, el manejo ambiental poco explorado en vista que se requiere plataformas creativas para estructurar una cooperación compartida con diversas áreas involucradas, la cuestión ambiental poco orientada hacia el cumplimiento de objetivos y metas: la mayoría de áreas de la organización no puede identificar sus propios objetivos o metas, menos aún los de la organización y mucho menos aún los ambientalmente

relevantes. El poco esfuerzo en la investigación y manejo de pasivos ambientales, y el escaso conocimiento del manejo correcto del medio ambiente, especialmente entre los trabajadores.

Muy a pesar de la obligatoriedad del Nuevo Sistema de Evaluación Ambiental en Línea. Para compañías mineras, vigente a partir del 1 de Julio del 2011 con la RM N° 270-2011-MEM/DM. Por tal las compañías mineras con actividad en la región Puno, ya sea en los procesos de exploración, explotación y tratamiento de minerales es un potencial actor modificar del entorno como generador de residuos sólidos, líquidos y gaseosos y como consumidor de recursos. Por ende, el problema del consumo de recursos naturales sin un adecuado control, de la generación y manejo inadecuado de los residuos y de las modificaciones del entorno sin prever posibles alteraciones conlleva a ser potencialmente agresor del medio ambiente pudiendo manifestarse en agotamientos de algunos recursos de la zona, en contaminación al suelo, aire, agua, y en modificación del paisaje sin criterio alguno.

Ante esta problemática de trascendencia nos propusimos realizar esta investigación que lleva por título “Implementación del Sistema de Gestión Ambiental ISO 4001:2004 en Compañía Minera Condestable” S.A.” cuyo objetivo principal fue Analizar la auditoria de la evaluación ambiental de las compañías mineras como móvil para la preservación del medio ambiente de la región Puno, 2013. Considerando el tipo de estudio fue de carácter cuantitativo descriptivo, de corte longitudinal, con tamaño de muestra probabilística de 10 compañías mineras, y en el que se hizo uso del instrumento guía de investigación documental.

MATERIALES Y MÉTODOS

Método de investigación

El método empleado en la presente investigación fue el método HIPOTÉTICO-DEDUCTIVO ya que su uso requiere el planteamiento de hipótesis, con el fin de que la parte teórica no pierda su sentido, por ello la teoría se relaciona posteriormente con la realidad

Diseño de investigación

Se utilizó el tipo de investigación cuantitativa, de corte transversal, con diseño no experimental ya que no existe manipulación activa de alguna variable, además se trata de un diseño de tipo Descriptivo, porque tiene como objetivo analizar la auditoria de la evaluación ambiental de las compañías mineras como móvil para la preservación del medio ambiente de la región Puno. Dicha clasificación se ajusta a la que realizó HERNÁNDEZ, y otros (2006) en su libro “Metodología de la investigación”

POBLACIÓN

La población estuvo constituida por las 20 compañías mineras de la región Puno, mantenidas en la base de datos del ministerio de energía y minas.

Criterios de Inclusión

Compañías mineras de la región Puno, quienes solicitaron aprobación automática para la declaración de impacto ambiental (DIA).

Criterios de Exclusión

Compañías mineras de la región Puno, A quienes NO le otorgaron la aprobación automática para la declaración de impacto ambiental (DIA).

MUESTRA

La muestra se ha seleccionado utilizando el muestreo probabilístico aleatorio simple, por lo que se consideró a 10 compañías mineras, las que fueron seleccionadas a un 95% de confianza y 5% de error de muestreo.

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Técnica

Investigación documental: se aplicó para analizar las declaraciones de impacto ambiental de las compañías mineras que fueron aprobadas automáticamente.

Instrumentos

Guía de investigación documental

RESULTADOS

Metal	Frecuencia	Porcentaje
Oro	5	50
Cobre	2	20
Zinc	2	20
Estaño	1	10
Total	10	100

Tabla 1.

Distribución de los recursos a explorar de las compañías, región puno

Interpretación. En la tabla 1. Se observa que el recurso frecuentemente explorado por las compañías mineras es el oro (50%), continuado con el mismo valor porcentual por el cobre y zinc (20%) respectivamente, siendo el metal estaño el recurso de menor exploración (10%).

Categoría	Frecuencia	Porcentaje
Si contrata Empresa Prestadora de Servicios	9	90%
No contrata Empresa Prestadora de Servicios	1	10%
Total	10	100%

Tabla 2.

Distribución categórica del manejo de residuos sólidos peligrosos por compañías mineras, región puno

Interpretación. En la tabla 2 se presenta el comportamiento de las compañías mineras respecto al manejo de residuos sólidos peligrosos. De ello nos percatamos que la mayoría (90%) si contrata con una empresa prestadora de servicios de residuos sólidos, mientras que solo el 10% asevera que no contrata con tales empresas.

Medio	Negativo		Neutro		No Refiere	
	Frec.	Porcent.	Frec.	Porcent.	Frec.	Porcent.
Fauna	10	100%	0	0%	0	0%
Flora	6	60%	0	0%	4	40%
Suelo	6	60%	0	0%	4	40%
Agua Subterránea	0	0%	1	10%	9	90%
Agua Superficial	5	50%	3	30%	2	20%
Aire	7	70%	0	0%	3	30%
Ruido	7	70%	0	0%	3	30%
Paisaje	2	20%	0	0%	8	80%
Área Arqueológica	1	10%	1	10%	8	80%
Educación	0	0%	1	10%	9	90%
Salud	2	20%	0	0%	8	80%

Tabla 3.

Distribución de medios con impacto negativo por ejercicio de actividad minera, región Puno

Interpretación. La **tabla 3**, refiere a los medios con impacto negativo que certifican las compañías mineras, siendo la fauna el medio absolutamente afectado (100%), continuado por los medios aire y ruido, argumentado con valores porcentuales de 70% cada uno de ellos, así mismo los medios flora y fauna se muestran afectados en un 60% cada uno de ellos. Por último, tenemos la media agua superficial que denota un impacto negativo, respaldado por el 50% de las aseveraciones que otorgan los representantes de las compañías mineras.

	Si Tiene		No Tiene	
	Frec.	Porcent.	Frec.	Porcent.
Plan de Monitoreo	3	30%	7	70%
Plan de Cierre	2	20%	8	80%
Manejo de la Calidad del Paisaje	6	60%	4	40%
Manejo de Aguas de Perforación	8	80%	2	20%
Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos	8	80%	2	20%
Manejo de Lodos de Perforación	9	90%	1	10%
Control de Erosión	6	60%	4	40%
Manejo de Suelo Superficial	4	40%	6	60%
Construcción, Rehabilitación y Mantenimiento de Caminos y Accesos	5	50%	5	50%
Plan de seguridad Personal	7	70%	3	30%
Manejo de baños portátiles	2	20%	8	80%

Tabla 4.

Distribución del plan de manejo ambiental por compañías mineras, región Puno.

Interpretación. En la tabla 4, se refiere a los planes específicos de manejo ambiental que denotan las compañías mineras en su etapa de exploración, siendo los planes de mayor utilización por tales empresas las siguientes: manejo de lodos de perforación (90%), manejo de aguas de perforación y manejo de residuos sólidos y líquidos, cada uno valorado con el 80%, planes de seguridad personal (70%), manejo de calidad del paisaje y control de erosión (60% cada uno), y por último la construcción y rehabilitación, mantenimiento de caminos y acceso (50%). Siendo dichos planes los de mayor empleo al momento de realizar un plan de manejo ambiental.

DISCUSIÓN

Al comparar el porcentaje del monto destinado del monto estimado del proyecto que ejecutan las compañías mineras tanto para el manejo ambiental como para las relaciones comunitarias se aprecia que hay una tendencia que las compañías mineras que invierten más en el proyecto son también las que contribuyen en menor porcentaje para el manejo ambiental y para las relaciones comunitarias. Empero sucede de manera inversa en compañías que presentan inversiones menores de medio millón de dólares

También se observa que los porcentajes de montos específicos del manejo ambiental y relaciones comunitarias presentan una tendencia relativamente equivalente. Así mismo, los niveles del plan de manejo ambiental que denotan las compañías mineras en su etapa de exploración, correspondiendo la mayoría de estas compañías al nivel básico (80%) respecto a la consideración de planes específicos en el rubro de plan de manejo ambiental. Asimismo, apreciamos que solo el 20% de estas empresas dedicadas a la

actividad minera si considera mayor cantidad de planes específicos, por ende, denotan un nivel relativamente integral. Finalmente reúne los estadísticos más importantes tanto de las medidas de tendencia central, dispersión y deformación de la curva, respecto a la distribución del tiempo de duración en meses del proyecto en sus etapas de construcción, exploración, cierre y post cierre. De ello apreciamos un promedio de 16.6 meses de duración del proyecto, con una desviación típica de 4.789 meses. También apreciamos una asimetría sesgada a la derecha (0.552), con una deformación vertical platocurtica (-1.088).

CONCLUSIONES.

Las características aprovechadas maliciosamente por las compañías mineras y que contravienen con el sistema de evaluación en línea son: el número de 20 perforaciones en promedio y .de 0.9 hectáreas de área total a disturbar por proyecto. Valores que fue comprobado con la prueba de hipótesis de una media mediante la distribución normal a un 95% de confianza.

La actividad minera en su mayoría denota medios impactados negativamente, siendo ellas de tipo directo y consideradas por dichas compañías porcentualmente según medio impactado: fauna (100%), aire (70%), ruido (70%), flora (60%), suelo (60%) y aguas superficiales (50%). En tanto que los medios impactados positivamente son de carácter temporal como el empleo (70%) y la actividad económica (70%).

La mayoría de las compañías mineras con actividad en la región Puno tienen un plan de manejo ambiental de nivel básico (80%). Valor que fue comprobado con la prueba de hipótesis de una proporción mediante la distribución normal a un 95% de confianza

Se evidencia que los compromisos que reúnen frecuentemente las relaciones comunitarias son de tipo temporal, siendo el empleo y la actividad económica

No hay diferencia al comparar el porcentaje que destinan del monto estimado del proyecto las compañías mineras para las actividades de manejo ambiental y de relaciones comunitarias. Reluciendo que las compañías con altos montos estimados de inversión, son las que destinan menores montos en actividades ambientales y de relación comunitaria, sucediendo relativamente de manera inversa para las compañías que invierten montos menores. Valor que fue comprobado con la distribución “t” de Student para la comparación de medias para un 95% de confianza, a 9 grados de libertad.

REFERENCIAS

BARILLA, G. **Auditoria. Ambienta:** El Camino Hacia él Logra de una. Ventaja Competitiva. [S.l.]: [s.n.], 1991.

BELLAMY, D. **Salvemos la Tierra. Obra de carácter divulgativa sobre los problemas medioambientales.** Madrid: [s.n.], 1991.

BÓRQUEZ YUNQUE, J. **Introducción al Derecho Ambiental Chileno y comparado Forjando una política ambiental - Managua Nicaragua. Informe ambiental Cía. Minera Centromín Perú.** Perú: [s.n.], 1994.

BOUCKHOUT, ; VERA,. **Guía Ambiental para el Manejo de Tanques de Almacenamiento Enterrados.**, Ministerio de Energía y Minas, Lima. [S.l.]: [s.n.], 1999.

BRAGA, T. O. **Auditoría Ambiental, una propuesta para Emprendimientos mineros.** Instituto de Pesquería Tecnológicas. Boletín 69. ed. Paulo: [s.n.], 1996.

CANDIOTTI, S. **IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL ISO 14001: 2004 EN COMPAÑÍA MINERA CONDESTABLE S.A.** [S.l.]: [s.n.], 2009.

CANTER, L. **Manual de evaluación de impacto ambiental. Técnicas para la elaboración de los estudios de impacto.** Madrid.: Mc Graw Hill, , 1998.

CARAVEDO, B. **El Impacto Social de las Empresas Mineras en el Perú, IDEM.** Lima: [s.n.], 1998.

ENCELAN, E. et al. **Ciencia Ambiental y Desarrollo Sostenible.** Internacional Thomson Editores. México. México: [s.n.], 1997.

FALCH , E. **Guía Ambiental para el Manejo de Problemas de Ruido en la Industria Minera,** Ministerio de Energía y Minas. Lima: [s.n.], 2000.

GRADE. **Gran Minería y la Comunidad (Primer Informe de Avance).** [S.l.]: [s.n.], 1999.

GREENO, J. L.; HEDSTROM, G. S.; DIBERTO, M. **Salud medioambiental y el manual de interventor de seguridad.** [S.l.]: [s.n.], 1998.

HERNANDEZ, S. H.; FERNANDEZ, C. C.; BAPTISTA, M. **Metodología de la Investigacion:** Sexta Edicion. Sexta Edicion. ed. México D.F: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2014. 34 - 630 p. Disponible em: <<https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>>.

INDACOCHEA,. **Cajamarca Competitiva, Minera Yanacocha S.A.** Lima: [s.n.], 1998.

LUIS MILLA , L. **Diagnostico respecto a la industria minera y el medio ambiente.** Lima. Instituto de Investigación de la Facultad de Minas, Metalurgia y Ciencias Geográficas. [S.l.]: [s.n.], 2000.

MALDONADO , B. M. **Auditoría de gestión como herramienta para evaluar los procesos administrativos, financieros y operativos de las empresas industriales grandes” en la Escuela Superior Politécnica Del Litoral, Instituto De Ciencias Matemáticas.** [S.l.]: [s.n.], 2007.

MARLATT, W. **Protocolo de Monitoreo de Calidad de Aire y Emisiones, Ministerio de Energía y Minas.** Lima.: [s.n.], 1995.

MENESES , Z. M.; DEL CASTILLO , R. R.; AZEÑAS , G. M. **Auditoria Administrativa para la Cooperativa Minera Nueva “KARA ZAPATO” Ltda. de la Localidad de Huanuni”.** Lima: [s.n.], 2006.

OREA, D. G.; OÑATE, C. M. **La Auditoría Ambiental, el instrumento de la gestión en la empresa.** Ed. Agrícola Española. [S.l.]: [s.n.], 1994.

PROMUDEH. **Consulta Amazónica:** Memoria para el Plan de Desarrollo Indígena, Banco Mundial y Promudeh. Iquitos: [s.n.], 1998.

REDENTE, E. **Guía Ambiental para Vegetación de Áreas Disturbadas por la Industria Minero-Metalurgia, Ministerio de Energía y Minas.** Lima: [s.n.], 1997.

RENNAT, E. **Guía Ambiental para la Estabilidad de Taludes de Depósitos de Residuos Sólidos provenientes de Actividades Mineras:** Ministerio de Energía y Minas. Lima: [s.n.], 1999.

SHEPERD, . **Guía para Elaborar Programas de Adecuación y Manejo Ambiental, Ministerio de Energía y Minas.** Lima: [s.n.], 1995.

VELÁSQUEZ FERNÁNDEZ, Á. R. **Metodología de la Investigación Científica” Primera Edición.** Editorial San Marcos. Lima - Perú: [s.n.], 2003.

ZARZAR, A. **Preparación previa al viaje y Guía para un Plan de Respuestas en Caso de Contacto con Población Indígena Aislada Nahua, Kugapakori o Machiguenga. Para Supervisores de Campo de Shell y Contratistas. Shell Prospecting and Development.** [S.l.]: [s.n.], 1996.

DOS VISIONES ACTUALES SOBRE EL PAISAJE

Data de aceite: 01/08/2023

Alberto Cedeño Valdiviezo

Pablo A. Torres Lima

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la aceleración del crecimiento urbano y la cada vez más fuerte sensibilidad medioambiental, reclaman nuevas aproximaciones globales que no sólo aborden las dimensiones urbanas y paisajísticas, sino también los procesos de crecimiento y transformación en las ciudades (Monclús, 2017, p. 219). Esto es lo que llamamos la construcción de la ciudad del futuro, es decir, la ciudad sustentable. ¿Cómo va a transformarse la ciudad actual en esa ciudad del futuro? Las ciudades europeas ya nos muestran algunos elementos y características que deberán ser parte de las nuevas ciudades como son: los ecobarrios, la agricultura urbana, la reutilización de las viejas estructuras y, desde luego, el paisaje. ¿Deberemos abordar los mismos criterios para las ciudades anglosajonas que para

aquellas de origen latino?

Se trata, en gran medida, de la recuperación, entre otras partes de la ciudad, de ámbitos degradados en ámbitos estrictamente urbanos como la recuperación de una infraestructura ferroviaria obsoleta o, a escala territorial, la posible regeneración de un enorme vertedero (Monclús, 2017, p. 222). La realidad de entornos urbano e industrial en la ciudad impone más de una forma especial de actuar con la planificación, el diseño y la gestión, de modo que se pueda conciliar la ciudad con sus paisajes rurales y naturales (Celecia, 1995 en Salvador, 2003, p. 192). Y aquí es donde surge la pregunta ¿cómo intervenir las ciudades actuales en la búsqueda de la ciudad sustentable del futuro? Encontramos al menos dos maneras de hacerlo: para las ciudades inglesas y norteamericanas que tienen una larga tradición en la conservación de zonas de conservación y zonas verdes en general, se sugiere el *urbanismo paisajístico*. Para aquellas ciudades con una tradición histórica

importante y que conservan una gran cantidad de elementos patrimoniales, se sugiere el llamado *paisaje urbano*.

Históricamente debemos reconocer que la relación entre artefacto y naturaleza surge en el siglo XIX con Olmsted y Mumford, renovada sustancialmente en la obra de Ian McHarg y su *Urbanismo ecológico o planificación paisajística ecológica*, diferente a la tradición arquitectónica, pero muy cerca de una continuidad con el paisajismo norteamericano, lugar donde más se han desarrollado las diversas ‘disciplinas del paisaje’ (Monclús, 2017).

Es precisamente con Ian McHarg, y su planificación ecológica que se “abre un camino de interés por la naturaleza y como repertorio y material básico del diseño de la ciudad, y también como introducción de la componente ecológica en la planificación urbana”. El paisaje y el medio ambiente constituyen una doble posibilidad para la ciudad: un sentido estético o bien un carácter saludable. Estas dos consideraciones son de vital importancia, aunque su regulación sea escasa (Salvador, 2003, p. 170).

¿Por qué el tema del paisaje está teniendo tanta importancia en los últimos años? Desde luego por la creciente preocupación por el medio ambiente y de una conciencia ecológica global. También está el interés creciente por el turismo y la consecuente necesidad de las regiones de preservar un sentido de identidad propia. Debemos considerar también el impacto del crecimiento urbano sobre las zonas rurales. Hay igualmente connotaciones imaginativas y metafóricas para muchos arquitectos y urbanistas contemporáneos (Monclús, 2017). La aceleración del crecimiento de las ciudades y la fuerte sensibilización medioambiental “están reclamando nuevas aproximaciones globales que aborden a la vez no ya sólo las dimensiones urbanísticas y paisajísticas, sino también los procesos de crecimiento y transformación de las ciudades”. Lo que ha dado lugar a “complejas realidades urbanas que exigen la renovación de las formas, especialmente como consecuencia de los procesos de dispersión urbana y de la formación de ‘nuevas periferias’, así como de otros que están en la base de la formación y transformación del metabolismo urbano en todas sus dimensiones” (Monclús, 2017).

RESULTADOS

El urbanismo paisajístico

Como respuesta a todas estas inquietudes expresadas anteriormente, y como parte del estudio del paisaje, aparece una tendencia actual con raíces en Inglaterra y Estados Unidos de América, que llaman *urbanismo paisajístico*, que busca intersecciones entre la ecología, la ingeniería, el diseño, la programación y otras estrategias sectoriales con vocación integradora buscando una mejor calidad de los nuevos paisajes metropolitanos. Se busca afrontar las situaciones urbanas complejas, con un creciente protagonismo de las infraestructuras, tanto verdes como grises (Monclús, 2017). El reto más importante del *urbanismo paisajístico* es su necesidad de converger e integrarse con la planeación

urbana, que podría logarse a través de incorporar sus instrumentos en un urbanismo más flexible y atento a las componentes paisajísticas o, de lo contrario, procurando un paisajismo más normativo, no tan dependiente de proyectos de paisaje singulares y excepcionales (Monclús, 2017). Es precisamente la importancia que ha adquirido la naturaleza en los últimos años, consecuencia de su degradación, cuando se eleva la importancia del paisaje y, su relación con la ciudad.

La reaparición del paisaje en la inventiva cultural más amplia se debe, en parte, al notable aumento de la preocupación por el medio ambiente y de una conciencia ecológica global, al crecimiento del turismo y a la subsiguiente necesidad de las regiones de preservar un sentido de identidad propia, así como el impacto del crecimiento urbano sobre las zonas rurales. (Corner en Monclús, 2015, p. 218)

Así que Javier Monclús propone el *Landscape Urbanism* de James Corner, como una subdisciplina que indague en el medioambientalismo y la conciencia ecológica global, por una parte, y por la otra, “el fenómeno específico de la dispersión suburbana, con el consiguiente consumo de suelos rurales y transformación de áreas naturales”, además del crecimiento del turismo y con las resistencias a la banalización y a la proliferación de paisajes transgénicos (Monclús, 2017, p. 219). Para tratar de entender el origen de esta visión, debemos trasladarnos a EUA y Canadá durante el siglo XIX, países donde la falta de ruinas (antiguas o medievales), no limitó el surgimiento de un pensamiento “conservacionista”, cuyo resultado fueron los parques nacionales que crearon estos dos países (Santacana y Serrat, 2009, p. 204, 205).

La parte más interesante de esta propuesta es la inclusión de una serie de actividades que se han estado desarrollando a la par de esta especialidad del paisaje, como son las infraestructuras verdes, los *greenfields* y los *brownfiels*, la agricultura urbana, la reutilización de estructuras constructivas abandonadas, etc. Desde luego, esta propuesta es adecuada sólo en los casos de países como EUA e Inglaterra o países afines, que tienen una fuerte tradición con sus jardines, con sus reservas naturales y, además, una tradición en la creación de ciudades jardín.

Las infraestructuras verdes, los greenfield y los brownfields

Dentro de este planteamiento sobre el paisaje, debemos considerar, primeramente, la atención a las zonas verdes urbanas, que se encuentran poco desarrolladas, “teniendo en cuenta la multifuncionalidad que pueden llegar a jugar y las posibilidades que abriría entenderlas en su conjunto como un gran sistema verde”. No sólo debemos crear espacios agradables y bellos que permitan diversas actividades ligadas al ocio de la población “Lo interesante es saber explotar su potencial como refuerzo ambiental dentro del ecosistema urbano” Debe llegar a ser “un armazón configurador de la trama urbana que no sólo le da forma, sino que permite un adecuado funcionamiento de esta, tanto en su vertiente social

como ambiental” (Ávila, 2017. P. 243).

Adicionalmente, es importante considerar el concepto de *infraestructura verde*, que la Comisión Europea define como “una red estratégicamente planificada de espacios naturales y seminaturales y otros elementos ambientales diseñados y gestionados para ofrecer una amplia gama de servicios ecosistémicos (como purificación del agua, calidad del aire, espacio para el ocio y mitigación del clima). Incluye espacios verdes (o azules si se trata de ecosistemas acuáticos) y otros elementos físicos en áreas terrestres (naturales, rurales y urbanas) y marinas”. “Es importante reforzar el papel de estas infraestructuras verdes en el ciclo del agua, creando espacios capaces de retener y absorber el máximo de precipitaciones o de amortiguar los efectos e las crecidas de los ríos y los mares. Se debe potenciar, asimismo, el papel descontaminante de los filtros vegetales para evitar vertidos de elementos peligrosos a ríos y mares” (Ávila, 2017. P. 245).

Otro uso de las infraestructuras verdes es la de evitar la pérdida de suelos. La pavimentación que genera el gran desarrollo de la urbanización provoca daños sobre la ciudad, como son: fuertes escorrentías, aumento de temperatura en los cascos urbanos), además de una pérdida importante de suelos productivos, sobre el que se desarrollan cultivos agrícolas, forestales y/o de aprovechamiento ganadero (Ávila, 2017. P. 246).

Es importante revisar lo que ha sido el desarrollo de la ciudad jardín (creada por Ebenezer Howard). Es en Inglaterra y Estados Unidos, donde tuvo mayor desarrollo esta propuesta de ciudad jardín. Como consecuencia y evolución de las mismas, en 1918 se funda en Inglaterra el *New Towns Group*, grupo social que busca el freno al ‘crecimiento en mancha de aceite’ de las grandes conurbaciones y que esto se asumiera como política nacional, iniciativas que se aplicaron por primera vez a una gran ciudad por medio del *County of London Plan* (Plan del Condado de Londres, 1943), desarrollado por Patrick Abercrombie y John Henry Forshaw, “en el que se ponía acento en la conservación de los espacios de la campaña” y, más adelante, Abercrombie desarrolló el Gran Plan de Londres, retomando ambos planes la idea del *Metropolitan Green Belt* propuesto en 1935, con lo cual las asociaciones proteccionistas lograron que el crecimiento de Londres “no se hiciera a costa de perder los valores paisajísticos, culturales y productivos de la campiña inglesa” (de la Cal, 2017. p. 250). Con esto, la creación de nuevas ciudades inglesas en los años cincuenta se acompaña de la creación de amplios espacios que separan las ciudades centrales metropolitanas y las nuevas ciudades. A estas nuevas ciudades construidas en terrenos que anteriormente tenían usos agrícolas se les llamó *greenfield*, que en conjunto con los *green belts* o cinturones verdes de las ciudades, buscan evitar desarrollos suburbanos en los *greenfield* (de la Cal, 2017. p. 250).

El éxito de esta política sólo ha sido parcial a pesar de los instrumentos de planeación, ya que los espacios verdes han estado expuestos a un proceso paulatino de erosión, por lo que se ha planteado que los espacios abiertos no pueden ser espacios vacíos, lo que ha permitido a los británicos creer que “es una necesidad de la vida urbana hacer un campo

con el campo, traer el campo dentro de la ciudad”, y a dirigido a Londres, a la apuesta por las ciudades compactas, lo que está llevando a una preferencia por el desarrollo más compacto en el interior de Londres, precisamente en los *brownfields* o suelos que antes tuvieron usos industriales, ferroviarios o portuarios en desuso, política que buscan “mejorar la calidad de vida en las áreas desfavorecidas y facilitar su integración en la ciudad”. Así que en 1998 el gobierno británico propuso que el 60% de las nuevas viviendas que se debían construir en Inglaterra se edificaran en terrenos *brownfields*. En 2008 se pudo verificar que el 80% del parque de viviendas en Inglaterra se había construido en terrenos *brownfields* (de la Cal, 2017. p. 251).

Es importante señalar que el proyecto urbano no sólo debe contemplar el desarrollo de los terrenos vacíos, sino también la reutilización de edificios residenciales existentes que han caído en obsolescencia. “La cuestión del reciclaje urbano supera, por tanto, la escala de los conjuntos residenciales y se introduce en los grandes espacios vacantes (de la Cal, 2017. p. 252, 253).

La reutilización de viejas estructuras constructivas

La reutilización adaptativa, la rehabilitación y el reurbanismo en la actualidad, son formas de intervenir el patrimonio cultural que implican el reciclar viejas estructuras abandonadas, según principios de la economía circular, esto con el propósito de reducir el daño al ambiente. Estas disciplinas están de moda y, están teniendo un importante impulso, en revistas de arquitectura de algunos países, principalmente, en Estados Unidos de América, técnica que tiene su raíz en la destrucción de edificios producto de la Revolución Industrial, situación que estaba sucediendo en los Estados Unidos de América en la década de los sesenta del siglo pasado, y que originó importantes movimientos sociales (Cedeño, 2022). Paralelamente, otra visión de reutilización de antiguas estructuras arquitectónicas y que se conoció como *politica del riuso*, resurge durante la intervención al centro histórico de Bolonia en las décadas de 1960 y 1970, y a principios de los 80, y desde entonces, sigue en siendo una política muy importante en Italia, como un recurso que brinda la posibilidad de dar respuesta a los problemas sociales, principalmente el de la vivienda. Vemos así dos posiciones hacia la reutilización de edificios que han dejado de ser útiles en su uso original: la reutilización adaptativa, tan de moda hoy, y la reutilización utilizada en Italia, y cuya historia se remontaría a los orígenes de la historia de la humanidad (Cedeño, 2023).

Estas dos posiciones, con raíces sociales muy diferentes, conviven en la actualidad y, como señala de la Cal, deben ser incorporadas a los proyectos urbanos que piensen en el paisaje como el eje principal de estos proyectos. Ya lo expresan las propuestas del Convenio Europeo del Paisaje y del Memorándum de Viena, donde se establece que el paisaje urbano histórico debe integrar a la conservación del patrimonio, el cuidado del medio ambiente y la atención de la ciudad y el territorio.

La agricultura urbana

Consideramos que uno de los retos más importantes de la ciudad sostenible y del paisaje, es lograr y fomentar la agricultura urbana. “La agricultura urbana es un mercado emergente con una proyección internacional, de especial interés en las grandes ciudades” (Marcos, 2014, p.140).

La agricultura urbana formó parte del tejido socioeconómico de las ciudades desde sus orígenes. Antes del año 1900 las ciudades tenían granjas y huertos, y aunque aún existen tales nichos de actividad, las necesidades actuales de comercios, industrias y espacios destinados para habitar ha empujado al cultivo de alimentos más allá de los suburbios, hacia la campiña más lejana. El alto costo que alcanzó el suelo urbano contribuyó de manera importante, a descartar esta actividad en el medio urbano. Sabemos que pasó esto con las ciudades durante el siglo XX, pero parecería que este siglo XXI marca el regreso a esta actividad, apoyándose para esto en tecnologías que permiten aprovechar espacios subutilizados, tanto en suelos como en edificios (terrazas, azoteas, fachadas), lo que permite aumentar la productividad del entorno social, conectando a la gente directamente con el paisaje y los alimentos que ellos mismos generan (Mollison & Mia, 2007, p.183)

Debemos tener presente que en todas las ciudades existen espacios libres inutilizados: parcelas de terreno libres, parques, áreas industriales, bordes del camino, esquinas, prados, áreas adelante y atrás de las casas, las terrazas, techos de cemento, balcones, muros y ventanas con vidrio dirigidas al sol. La mayoría de estos espacios se destinan a vegetación ornamental y poco a recursos a su manutención. Estas actividades se pueden dirigir al cultivo de especies útiles (Mollison & Mia, 2007, p.183). Es decir, la agricultura urbana.

Para llegar a entender que es esto, primeramente, debemos entender que la agricultura urbana incluye la intra (AU) y la periurbana (APU), y son precisamente las ciudades de mayor crecimiento reciente las que logran conservar la práctica de la agricultura urbana tradicional, “manteniendo sus costumbres rurales y teniendo como objetivo esencial el abastecimiento de la familia” (de Felipe, 2015, p.24). Por ello es importante identificar aquella agricultura de vocación alimentaria y diferenciarla de la ornamental, que a su vez pueden ser intraurbanas, periurbanas y rurales. En todas ellas hay que considerar una agricultura de ocio, predominante en la agricultura intraurbana. Pero mientras la agricultura periurbana (APU) se asienta generalmente directamente sobre la tierra, en la agricultura intraurbana, además de esa modalidad en áreas ajardinadas, calles, etc., existen otras modalidades como son las azoteas y tejados, paredes, balcones, interiores. En esta, la mano de obra proviene de la familia que habita los hogares por lo que se le ha considerado como una actividad de ocio. Los beneficios económicos serían secundarios, lo que se ve compensado “por las relaciones sociales o la propia autoestima, inclusive a nivel

empresarial” (de Felipe, 2014, p.26).

Con la agricultura urbana se puede pensar en el regreso del campo a la ciudad y en la posibilidad de crear eco barrios o barrios sustentables, donde gran parte del consumo de alimentos los genere la propia comunidad (Cedeño, 2022¹; Cedeño, 2022²).

El paisaje urbano

En los países que no cuentan con una tradición de conservación de parques y jardines y ante la era global y todas sus consecuencias sobre sus ciudades, se propone el *paisaje urbano* que “expresa nuevas centralidades que emergen de la vorágine económica y como fuente de atracción para los turistas y las sociedades globales, deben leerse sintéticamente. Su lectura no debe poner en tela de juicio, la capacidad de quien lo observa, lo difuso del paisaje de la ciudad tradicional facilita la lectura” (Palacios, 2010, p.175). “Con la globalización se construyen paisajes urbanos “genéricos” para estandarizar al mundo entero, materializados por una arquitectura banal, verosímil, represiva, y que discrimina”. “El paisaje urbano es un cúmulo de imágenes que remiten a una forma de habitar por parte de ciertos habitantes, haciendo una lectura del paisaje se pueden identificar las formas objetivadas y subjetivadas culturalmente hablando de los habitantes”. El paisaje urbano “sirve como instrumento para conocer las diferencias y las calidades de las imágenes y de los espacios de la ciudad en un momento dado, que remite a un ambiente social en particular” (Palacios, 2010, p.176, 177).

Para algunos autores “la calidad del paisaje urbano es un elemento cada vez más significativo, percibido como un componente implícito en las actuaciones, pero susceptible de análisis específico” (Ferrer, 2009, p. 41). Agrega el autor que las imágenes que corresponden a nuestro entorno inmediato y que llamamos paisaje, “parten siempre de la misma relación (o de la tensión) entre una matriz cultural (clave interpretativa) y una dimensión espacial (espacio físico). La primera depende del contexto histórico, intelectual, sociocultural, capaz de formar aquellas claves; la segunda es específica de cada lugar, de cada ciudad. Y depende de sus características distintivas. La tensión entre ambos factores determina nuestra percepción y condiciona nuestro juicio”. Así “la ciudad, en tanto entorno físico construido para la vida social, puede ser vista, o imaginada, como paisaje”. Por lo que el paisaje urbano “será entonces el resultado de una serie de transformaciones en gran parte producidas por planes y proyectos urbanos, por intervenciones arquitectónicas y por multitud de diversas actuaciones relativas a la organización de los espacios, a la forma y disposición del mobiliario urbano, a la incorporación de elementos técnicos, a la inclusión de la publicidad, a la iluminación a la vegetación, a la señalización. Al control del tráfico, etc.” (Ferrer, 2009, p. 41, 42).

Pero como la valoración de estos espacios urbanos parten de una matriz cultural establecida que nos permite interpretarlos, así que debemos remitirnos a las premisas,

a la orientación y al contenido cultural de los instrumentos de intervención que producen o modifican paisajes, así como los proyectos que inciden en los espacios urbanos” (Ferrer, 2009, p. 41-42). “En el contexto de una sociedad avanzada, el espacio urbano debe responder obligatoriamente a las exigencias de funcionalidad, pero también a las de orden en que está basada la buena urbanidad [...] La creciente sensibilidad para expresar y valorar los paisajes responde, así pues, a la necesidad de expresar unos valores que incluyen aspectos funcionales, de orden, de equilibrio, de confort, de calidad de vida y también de carácter cultural” (Ferrer, 2009, p. 42). Esta debe ser la manera en que se debe valorar el paisaje y no reducirlo a un juicio estético. Así que la percepción del espacio urbano como paisaje sería la de valorar la coherencia de la suma de intervenciones sobre la ciudad, que sabemos no son uniformes ni en su escala, ni en su contenido, ni en su incidencia sobre el paisaje. Distinguimos entre aquellas que afectan la estructura general de la ciudad (o a los elementos esenciales de su forma) y las que se limitan a una parte de la misma o a objetos, espacios o elementos urbanos determinados “La continuada adición de elementos, la yuxtaposición de intervenciones, la reinvención de espacios y formas, en definitiva, la diacronía inherente a la dinámica de los espacios urbanos, nos permiten valorar sus imágenes sucesivas como integradoras o rupturistas respecto de la estructura general establecida”. Por lo que el paisaje urbano es siempre la síntesis última y, por tanto, momentánea, de la evolución de un ambiente o espacio determinado, que es capaz de integrar los sucesivos estados anteriores y el conjunto de las intervenciones recibidas (Ferrer, 2009, p. 42).

“Los elementos estructurantes son los que determinan la arquitectura global de la ciudad, los que definen las constantes, las relaciones o las permanencias del espacio público de una ciudad: un esquema regular de calles, unas relaciones de proporcionalidad entre los vacíos y los llenos, la regulación tipológica de la edificación o la repetición de espacios urbanos característicos serían algunos de estos elementos”. Otros elementos procedentes de intervenciones locales contribuyen también, y en muchos casos decisivamente, a la formación del paisaje urbano

Así que el plan urbano de la ciudad debe de contemplar de manera específica, las intervenciones sobre los elementos estructurales del espacio urbano y tratar de sistematizar y regular los elementos comunes de la urbanización. “De la capacidad de regular y seleccionar los elementos de mayor solidez técnica y valía cultural, en uno y otro nivel, depende sobre todo el paisaje urbano de una ciudad”. “El paisaje urbano es por tanto consecuencia de sucesivas acciones urbanísticas, que operan a escalas y con ámbitos muy distintos” (Ferrer, 2009, p. 43).

Hemos señalado cómo esta visión del paisaje se adapta más a las ciudades de tradición latina, donde debido a la confluencia de factores políticos, socioeconómicos y culturales, la codificación de espacios, arquitecturas o elementos urbanos caracteriza fuertemente los paisajes urbanos (Ferrer, 2009, p. 44). Para estas ciudades con raíces

históricas, consideramos importante abordar el tema de la ciudad histórica y del paisaje, y en este sentido hay que citar primeramente a Patrick Geddes que consideraba que toda la ciudad podría ser susceptible de conservación, no solamente un distrito o sección determinada. Acuñó el término “cirugía conservadora”, que buscaba “minimizar la destrucción de edificios históricos y espacios urbanos para adaptarlos a las necesidades modernas, algo que aplicaría en Edimburgo y Dublin, así como en la India, en Balrampur, Lahore y otras ciudades” (Bandarin y Van Oers, 2014, p. 47). Siguiendo las ideas de Geddes, Gustavo Giovannoni, que definió una propuesta técnica que constituye, hasta el día de hoy, la base de la conservación urbana (Choay, 1992 en Bandarin y Van Oers, 2014, p. 49), y donde “la ciudad histórica podía jugar un papel importante, no ligado a la producción o la comunicación, sino enfocado a la vida y al intercambio social”, “un área donde las nuevas funciones compatibles con la morfología urbana tradicional pudieran asimilarse”. La belleza de la ciudad antigua es un elemento que refuerza aún más este papel, estableciendo una jerarquía y un dialogo entre las formas urbanas antiguas y las modernas (Bandarin y Van Oers, 2014, p. 49). Jane Jacobs critica a los arquitectos del Movimiento Modernista que se olvidaron de considerar el pasado en sus proyectos, y propuso que los nuevos modelos de crecimiento urbano debían de respetar los modelos históricos, el significado de sus espacios, y de sus vínculos sociales (Bandarin y Van Oers, 2014, p. 47). Más adelante, durante la intervención a la ciudad histórica de Bolonia, que se inicia en los sesenta y continúa en los años setenta, Pier Luigi Cervellati, el último de los arquitectos encargados de esta gran apuesta, del Partido Comunista Italiano, escribe sobre la necesidad de que la protección se extienda a toda la ciudad. Cervellati argumentaba qué si se trazaban zonas de protección, para la especulación inmobiliaria quedaba claro aquello que estaba protegido, pero también aquello que no lo estaba, espacios donde se entendía se podía intervenir sin restricciones (Cedeño, 1998). Estas ideas serán retomadas por el Convenio Europeo del Paisaje y por el Memorándum de Viena.

CONCLUSIONES

La ciudad sustentable del futuro deberá considerar al paisaje como un elemento básico a la hora de hacer los planes de desarrollo urbano, situación que está teniendo que ser considerada debido a los fuertes problemas ambientales del planeta. En este artículo se han propuesto dos maneras actuales que llevan a cabo esta incorporación del paisaje a la planeación urbano-territorial, maneras que responden al tipo de ciudad y al país donde se considera considerar esta incorporación. Por una parte, están las ciudades norteamericanas e inglesas que tienen una fuerte tradición en la creación de reservas naturales, parque, jardines, y la posible evolución de la ciudad jardín. Para este caso se recomienda el *urbanismo paisajístico* como la manera más adecuada de llevar a cabo dichos planes. Esta propuesta incorpora además elementos complementarios que

ayudan a que esta propuesta tengo un mejor desarrollo a futuro. Dichos elementos son: *las infraestructuras verdes, los greenfield, los brownfields, la reutilización de antiguas estructuras constructivas, la agricultura urbana y la evaluación ambiental del paisaje.*

Por otra parte, tenemos a las ciudades con tradición latina y de importante tradición histórica, para las cuales se sugiere el *paisaje urbano*, como la técnica más adecuada para intervenirlas, y que desde luego, debería ser parte de su planeación urbana, planeación que deberá hacer un particular énfasis en la *conservación urbana*, es decir, aquella visión que contempla la conservación de toda la ciudad, y donde los elementos patrimoniales jugarán un papel básico en la estructuración de toda la ciudad.

Estas dos visiones sobre el tema del paisaje deberían de ser claves en la construcción de la futura ciudad sustentable.

REFERENCIAS

Ávila, C. (2017) "Nuevos paisajes urbanos". En Diez, C. y Monclús, J. (2017) *Visiones urbanas. De la cultura del plan al urbanismo paisajístico*. Madrid: Abada editores (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente).

Bandarin, F. y Van Oers, R. (2014) *El paisaje urbano histórico. La gestión del patrimonio en un siglo urbano*. Madrid: Abada editores, S.L.

Cedeño, A. (1998) "¿Existen métodos nacionales para intervenir el patrimonio urbano?". Revista Diseño y Sociedad num. 9, invierno de 1998. México: UAM Xochimilco.

Cedeño, A. (2022¹) "Una propuesta de ecourbanismo para la Ciudad de México y su Zona Metropolitana: el ecobarrio de Cuautitlán". Revista: *Diseño en Síntesis*, año 33 num. 66. México: UAM Xochimilco.

Cedeño, A. (2022²) "El ecobarrio de Cuautitlán, segunda etapa". Revista: *Diseño en Síntesis*, año 33 num. 67. México: UAM Xochimilco.

Cedeño, A. (2023) "Reutilización adaptativa: su origen y sus posibilidades futuras". En Marinho, J. *Las ciencias humanas y el análisis sobre fenómenos sociales y culturales 2*. Ponta Grossa, Brasil: Atena editora.

Corner, J. (2006) "Terra Fluxus". En Ábalos, I. (ed.) (2009) *Naturaleza y artificio: el ideal pintoresco en la arquitectura y el paisajismo contemporáneos*. Barcelona, Gustavo Gili, S.A.

de Felipe, I. (2014) "El reto de la agricultura en el nuevo marco de las ciudades verdes". En Briz, J. y de Felipe, I. *Agricultura urbana integral ornamental y alimentaria: una visión global e internacional*. Madrid: Gobierno de España (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente).

de la Cal, P. (2017) "Greenfield/Brownfield: dos caras de la misma moneda". En Diez, C. y Monclús, J. (2017) *Visiones urbanas. De la cultura del plan al urbanismo paisajístico*. Madrid: Abada editores.

de la Cal, P. (2017) "Agricultura urbana: Hacia un sistema continuo de espacios productivos en la ciudad". En Diez, C. y Monclús, J. (2017) *Visiones urbanas. De la cultura del plan al urbanismo paisajístico*. Madrid: Abada editores.

Ferrer, A. (2009) "Paisajes urbanos". En Busquets, J. y Cortina, A. (2009) *Gestión del paisaje*. Barcelona: Editorial Ariel, S.A.

Higueras, E. (2009) *Paisaje y territorio 1*. Cuadernos del Instituto Juan de Herrera. Madrid: Escuela de Arquitectura de Madrid

Marcos, L. (2014) "Modelo de negocio en el sector de la agricultura urbana". En Briz, J. y de Felipe, I. *Agricultura urbana integral ornamental y alimentaria: una visión global e internacional*. Madrid: Gobierno de España (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente).

McHarg, I. [1967] [2000] *Proyectar con la naturaleza*. México: Editorial Gustavo Gili, S.A.

Mollison, B. y Mia, R. (2014) *Introduzione alla Permacultura*. Florencia: Terra Nuova edizioni.

Monclús, J. (2017) "Del planeamiento urbano al urbanismo paisajístico". En Díez, C. y

Monclús, J. (2017) *Visiones urbanas. De la cultura del plan al urbanismo paisajístico*. Madrid: Abada editores

Palacios, E. (2010) *Del paisaje urbano difuso a la ciudad compacta*. México: Instituto Politécnico Nacional

Salvador, P. (2003) *La planificación verde en las ciudades*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S.A.

Santacana J, y Serrat, N. "La dimensión patrimonial del paisaje". En Busquets, J. y Cortina, A. (2009) *Gestión del paisaje*. Barcelona: Editorial Ariel, S.A.

IDENTIFICAÇÃO DA EFICIÊNCIA DE DISPOSITIVOS DE COMBATE DE ALAGAMENTOS ATRAVÉS DE MAPEAMENTOS

Data de aceite: 01/08/2023

Luis Henrique Fusel

Graduando em Engenharia Civil,
Universidade São Francisco - USF,
Bragança Paulista, Brasil.

Rafael Augusto Valentim da Cruz Magdalena

Professor Mestre do curso de Engenharia
Civil da Universidade São Francisco -
USF, Bragança Paulista, Brasil.

Luciane de Souza Oliveira Valentim

Professora Mestre da Instituição
Adventista de Ensino, Bragança Paulista,
Brasil.

Pedro Galvão de França Novaes

Professor da Rede estadual de São Paulo,
Bragança Paulista, Brasil.

RESUMO: A capacidade do meio ambiente está comprometida, os recursos naturais estão cada vez mais escassos e a natureza não está mais absorvendo a poluição. A forma como a sociedade tem se organizado e ocupado a superfície do planeta tem ocasionado diversos problemas como a poluição do solo, da água, do ar, a alteração do ciclo hidrológico, do escoamento superficial e subterrâneo, alteração da

vazão de rios, entre outros. O objetivo deste trabalho é identificar as áreas que receberam dispositivos de combate de alagamento e mapear quais foram os mais eficientes com o passar do tempo. O trabalho será dividido através da seleção de áreas que receberem dispositivos, em seguida será feito uma breve verificação da eficiência destes no combate a alagamentos instalados no decorrer de um recorte de tempo; e por fim será produzido um mapeamento indicando a localização de instalação destes recursos. Dentro deste contexto, será realizado um levantamento bibliográfico da literatura que trata do assunto e da elaboração de mapas , a análise da eficiência dos dispositivos de engenharia civil e da cartografia, que mais impactaram positivamente na resolução deste problema tão recorrente nos períodos chuvosos no município. Os resultados esperados para este trabalho é a produção de uma coletânea de mapas (Atlas) indicando os locais que apresentam os dispositivos de combate de alagamento e a identificação dos tipos e sua respectiva eficiência na resolução deste problema.

PALAVRAS-CHAVE: Engenharia civil, cartografia, desastres naturais.

ABSTRACT: The capacity of the environment is compromised, natural resources are increasingly scarce and nature is no longer absorbing pollution. The way society has organized and occupied the surface of the planet has caused several problems such as soil, water, air pollution, changes in the hydrological cycle, surface and underground runoff, changes in river flow, among others. . The objective of this work is to identify the areas that received devices to combat flooding and map which were the most efficient over time. The work will be divided by selecting the area that will receive devices, then a brief verification of their efficiency in combating flooding will be carried out over a period of time; and finally, a mapping will be produced indicating the installation location of these resources. Within this context, a bibliographical survey of the literature that deals with the subject and the elaboration of maps will be carried out, the analysis of the efficiency of civil engineering devices and cartography, which most positively impacted in the resolution of this problem so recurrent in the rainy periods in the municipality. The expected results for this work are the production of a collection of maps (Atlas) indicating the places that present the flood combat devices and the identification of the types and their respective efficiency in the resolution of this problem.

KEYWORDS: Civil engineering, cartography, natural disasters.

INTRODUÇÃO

A década de 1970 marca sobretudo, de acordo com os dados fornecidos pelo IBGE, a inversão da população rural para a urbana. A mecanização gradual das atividades agrícolas no campo provocou não somente o êxodo rural como também grande pressão sobre o meio ambiente para o qual essa população se deslocou.

A partir deste período da história brasileira, as cidades começaram a receber cada vez mais população. Tal fato, além de provocar a degradação ambiental, evidenciou a falta de planejamento urbano e gestão territorial tão necessárias à preservação ambiental e a oferta de qualidade de vida para os habitantes locais.

Os centros urbanos que pouco a pouco foram se expandindo, devido a ausência de planejamento adequado, não respeitaram os elementos naturais, seus ciclos e o seu funcionamento. Além da vegetação, os rios, os ribeirões, os córregos e os lagos foram os elementos que mais sofreram com as ações antrópicas, exemplo disso, são as canalizações dos rios, os soterramentos de muitos cursos d'água e nascentes, isso provocou uma intensa alteração do fluxo pluvial nas áreas urbanizadas.

O ciclo hidrológico e a rede de drenagem, os elementos mais alterados e os maiores responsáveis pelos problemas urbanos, foram os elementos mais ignorados e os mais afetados por tais mudanças. Essas mudanças deram mais importância à mobilidade urbana, à arrecadação de impostos, ao asfalto e ao concreto.

O meio ambiente foi colocado em segundo plano e sua dinâmica natural não foi levada em consideração. Dos problemas decorrentes dessas ações, as que mais afetam a população urbana, principalmente durante o verão, são os deslizamentos de terra nas encostas, as inundações, os alagamentos e as enchentes sendo estes dois últimos o foco

deste trabalho.

DIFERENÇAS ENTRE ALAGAMENTO, ENCHENTE E INUNDAÇÃO

É muito comum os termos alagamento, enchente e inundação serem utilizados pela população ou pela mídia como sinônimos, mas não são. Onde, como e principalmente o porque ocorrem distinguem os seus reais significados (figura 1).



Figura 1: Perfil esquemático de enchente, inundação e alagamento.

Fonte: Defesa civil de São Bernardo do Campo - SP, 2011.

Segundo Castro (1998, p. 12) alagamento é um fenômeno causado pela água acumulada no leito das ruas e no perímetro urbano devido a fortes precipitações pluviométricas, em sistemas de drenagem deficientes.

Já a enchente, conforme Castro (1998, p. 62) ocorre devido à elevação do nível de água de um rio, acima de sua vazão normal. É o transbordamento da calha de rios, mares, lagos ou açudes. Ocorre devido ao acúmulo de água por drenagem deficiente em áreas não comumente submersas.

Embora, erroneamente, a palavra inundação seja utilizada como sinônimo de enchente, ela se diferencia devido suas características de magnitude e padrão evolutivo. As inundações são classificadas de acordo com Castro (1998, p. 95) como: excepcional (grande magnitude) e normais ou regulares (pequena magnitude) e quanto ao seu padrão evolutivo, as inundações são caracterizadas como: graduais ou bruscas.

As causas que desencadeiam as inundações são: as intensificações do regime de chuvas sazonais, intensas e concentradas, os assoreamentos do leito dos rios, as compactações e impermeabilizações do solo, as erupções vulcânicas em áreas com neve, as invasões de terrenos deprimidos por maremotos, as ondas intensificadas, as precipitações intensas com marés elevadas, rompimento de barragens, drenagens deficientes de áreas a montante de aterros e estrangulamentos de rios provocados por desmoronamento.

A distinção de tais termos, é de fundamental importância para se conhecer as causas e consequências de cada fenômeno. Conhecendo a dinâmica de cada um deles, é

possível elaborar ações e implementar soluções, a fim de evitar os transtornos e prejuízos decorrentes dos desastres naturais recorrentes em nosso país

DEFINIÇÕES GERAIS SOBRE DISPOSITIVOS DE COMBATE A ALAGAMENTO

Uma das características mais marcantes do nosso planeta é a sua natureza cíclica. Com a troca das estações, alteram-se a temperatura, a umidade do ar, a pressão atmosférica, o ciclo hidrológico e os índices pluviométricos. Diante dessas transformações, cabe a sociedade dois caminhos: respeitar a natureza e territorializá-lo conforme os limites que ela nos impõe ou ocupar espaços onde sua dinâmica é mais intensa e adaptar-se a ela, buscando assim meios para amenizar os prejuízos socioeconômicos.

Segundo Hernandez e Szigethy (2020), precipitações de magnitude elevada contribuem para a ocorrência de enchentes – acúmulo de água em zonas não desejadas dentro de uma cidade – que afetam diversas cidades no mundo.

Assim sendo, quando os desastres naturais estão ligados à alagamentos, enchentes e inundações, busca-se criar meios para controlar o montante de escoamento e a sua respectiva velocidade. Essas ações de controle estão divididas em medidas: estruturais (extensivas e intensivas) e não estruturais.

As medidas estruturais extensivas são aquelas que visam modificar os processos de chuva-vazão na bacia hidrográfica ou zona urbanizada, implementando-se ações ao longo da sua extensão, estando focadas na regulamentação do uso da terra, construções à prova de enchentes, seguro de inundação e sistemas de previsão e alerta. Alguns exemplos de dispositivos de combate a alagamento não estruturais são: o uso de software para modelagem do escoamento em redes de drenagem, sistemas de controle a distância de redes de drenagem urbana, sistema de realidade virtual, barreiras portáteis com vedação à prova d'água e bombas hidráulicas ativadas por sensores. São medidas que visam o planejamento do uso do solo e o uso de tecnologias digitais, buscando a resolução de problemas numa escala maior, no caso uma bacia hidrográfica.

Já as medidas estruturais intensivas são as mais utilizadas e são definidas como obras de engenharia implementadas para reduzir o risco de enchentes. Estão divididas e focadas em ações como: aceleração, retardamento ou desvio do escoamento. Alguns exemplos de dispositivos de combate a alagamento estruturais são: diques, canalizações, reservatórios, trincheiras de infiltração, bacias de detenção, bacias de retenção, bacias de infiltração, pavimentos permeáveis, tetos e paredes verdes, jardins flutuantes e restauração de rios urbanos. São medidas que visam a resolução dos problemas de modo pontual.

IMPORTÂNCIA DOS MAPEAMENTOS DIGITAIS

Com o advento das tecnologias digitais, os tão conhecidos e utilizados mapas

adquiriram uma importância ainda maior. Estão cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas para a tomada de decisões, desde as mais simples como escolher uma rota mais apropriada até determinar o melhor local de ocupação urbana com base na correlação de várias variáveis físicas e socioeconômicas.

A respeito da importância dos mapeamentos digitais, Melo (2022) afirma que conhecer as características dos locais, novos lugares, entender aonde ir para conseguir um determinado produto ou serviço, todas essas demandas hoje são respondidas por mapas digitais.

Essas demandas são as mais variadas e dividem-se em três grupos: mobilidade, segurança e tomada de decisão. A mobilidade está relacionada visualização de trajetos, as melhores e piores rotas, pontos de fluxo intenso, pontos de gargalo, condições da via, obras, etc.

Já a demanda voltada a segurança, envolve o conhecimento e o mapeamento dos pontos de vulnerabilidade presentes num determinado território e o seu potencial risco a sociedade. E a terceira e última demanda, tomada de decisão, reuni todas as anteriores e a partir delas, dá ao gestor, seja ele da esfera pública ou privada, informações imprescindíveis para agir em prol de uma situação detectada e de uma necessidade existente.

Os mapas digitais potencializaram o trabalho da sociedade quando se pensa em localização, distância, área e nas características naturais, políticas e econômicas da sociedade. Os mapeamentos digitais contribuem muito quando se necessita manipular uma grande quantidade de informações e agir de modo rápido e preciso.

DEFINIÇÕES GERAIS SOBRE MAPAS, CARTAS E PLANTAS

Devido ao uso cada vez mais frequente dos instrumentos cartográficos pelos diferentes órgãos públicos, empresas, instituições de ensino e prestadoras de serviços, é comum o uso errôneo dos termos mapa, carta, plantas e croquis. De um modo geral, todos esses termos por conveniência, passaram a ser chamados de mapa, mas não são. Existem alguns critérios que permitem a diferenciação desses termos como: a escala de representação e a relação entre o documento cartográfico e o território.

A escala é um item importante do mapa, pois representa a relação de proporção entre a área real e a sua representação. É definida segundo o dicionário cartográfico do IBGE como “relação entre as dimensões dos elementos representados em um mapa, carta, fotografia ou imagem e as correspondentes dimensões no terreno.” Indica o quanto um determinado espaço geográfico foi reduzido para ser representado num determinado material gráfico, ou seja, o mapa. Estão divididos em escala pequena 1:1.000.000 e 1:250.000 para mapas, escala média 1:100.000, 1:50.000 e 1:25.000 para cartas e escala grande 1:10.000 e 1:2.000 para plantas.

Já a relação entre o documento e território diz respeito ao tamanho da área mapeada.

Se o território estudado for contemplado em uma única folha, defini-se este como mapa, mas se o território for coberto por várias folhas, então, cada folha representa uma carta topográfica.

Os mapas apresentam as seguintes características: são representações planas, possuem escala pequena, apresentam áreas delimitadas por acidentes naturais e são destinados a fins educativos, ilustrativos, ao planejamento e a tomada de decisões.

Segundo Arias e Pracuccio (2017), os mapas podem ser definidos como: uma representação do plano, normalmente em escala pequena, dos aspectos geográficos, naturais, culturais e artificiais de uma área tomada na superfície de um corpo celeste, delimitada por elementos físicos ou culturais, destinada aos mais variados usos.

Outro documento cartográfico bastante importante são as cartas, estas são mais detalhadas e complexas e são representadas em escala média. São representações planas que fornecem direções, distâncias e localizações dos pontos e das áreas de forma minuciosa e precisa.

Carta é a representação no plano, em escala média ou grande, dos aspectos artificiais e naturais de uma área tomada da superfície de um corpo celeste, subdividida em folhas delimitadas por linhas convencionais – paralelos e meridianos – com a finalidade de possibilitar a avaliação de pormenores, com grau de precisão compatível com a escala (ARIAS e PRACUCCIO, 2017).

Já as plantas topográficas, são representação mais precisas que os mapas e cartas, pois trabalham com uma escala maior, por exemplo, 1:2.000. Fornecem grande quantidade de detalhes e são utilizadas para representar áreas pequenas, exigidas em projetos específicos como obras de engenharia, para atualização de dados cadastrais, cálculo de IPTU, divisão de loteamento urbano, entre outros. A ABNT (pág.4,1994) define planta topográfica como, representação gráfica de uma parte limitada da superfície terrestre, sobre um plano horizontal local, em escalas maiores que 1:10.000, para fins específicos, na qual não se considera a curvatura da Terra.

DESCRIÇÃO DO MUNICÍPIO SELECIONADO

O município de Bragança Paulista está localizado na porção leste do Estado de São Paulo, próximo à divisa com o Estado de Minas Gerais. Faz divisa com os municípios de Pinhalzinho e Pedra Bela ao norte, Atibaia ao sul, Piracaia e Vargem a leste e Tuiuti, Morungaba, Itatiba e Jarinu a oeste (figura 2) e sua área total é de 512,584 km². O território está inserido em várias áreas de UCs, APA Piracicaba e Juqueri-Mirim e APA Sistema Cantareira, RPPN Fazenda da Serrinha e RPPN Parque dos Pássaros (GAMEIRO, 2008).

O relevo do município é bastante acidentado com altitudes médias de 850 metros, integrando a região denominada planalto cristalino de Jundiá. Destacam-se as elevações locais: Arraial, Anhumas, Bocaina, Guaripocaba e do Lopo, sendo que esta última atinge

1710 metros de altitude. A região bragantina apresenta características do clima subtropical, com temperatura média anual de 22° C, precipitação média anual de 1600 mm, com maiores índices de chuva no mês de janeiro e menor índice em agosto.

A hidrografia da região é composta pelas bacias dos rios Jaguari e Atibaia, havendo uma enorme quantidade de lagos e lagoas naturais e artificiais. Os principais afluentes urbanos do Rio Jaguari são: Ribeirão Lavapés, Tabuão e Toró.

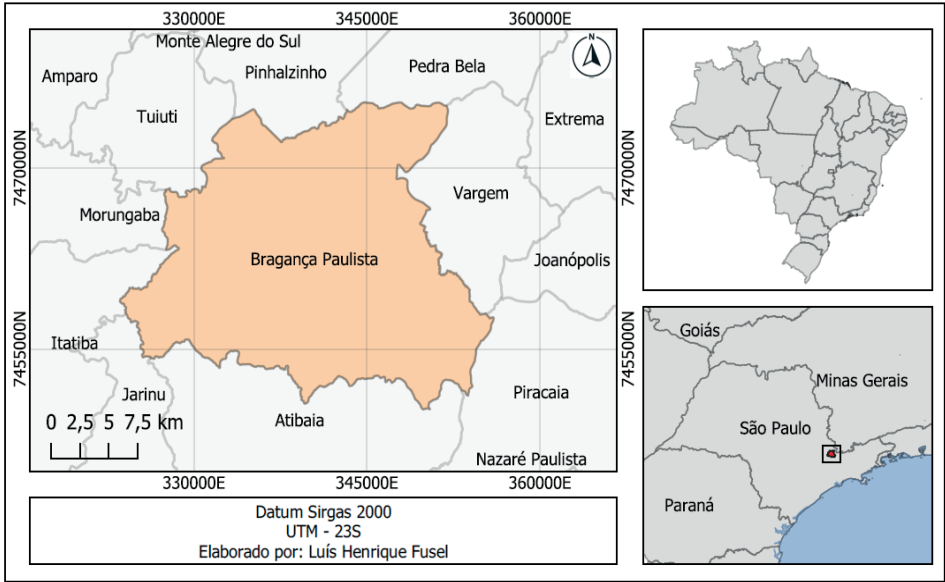


Figura 3: Mapa de localização de Bragança Paulista.

Fonte: Elaborado pelo autor.

DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Buscando uma visão mais integral da questão em análise e articulando aos pontos onde foram instalados os dispositivos de combate a alagamentos e enchentes, esta pesquisa tem como área de estudo a bacia do ribeirão Lavapés no período de 2018 a 2023. Atualmente é a bacia hidrográfica bragantina que mais tem sofrido com as interferências das ações antrópicas, pois é a que possui maior urbanização e impermeabilização (figura 4).

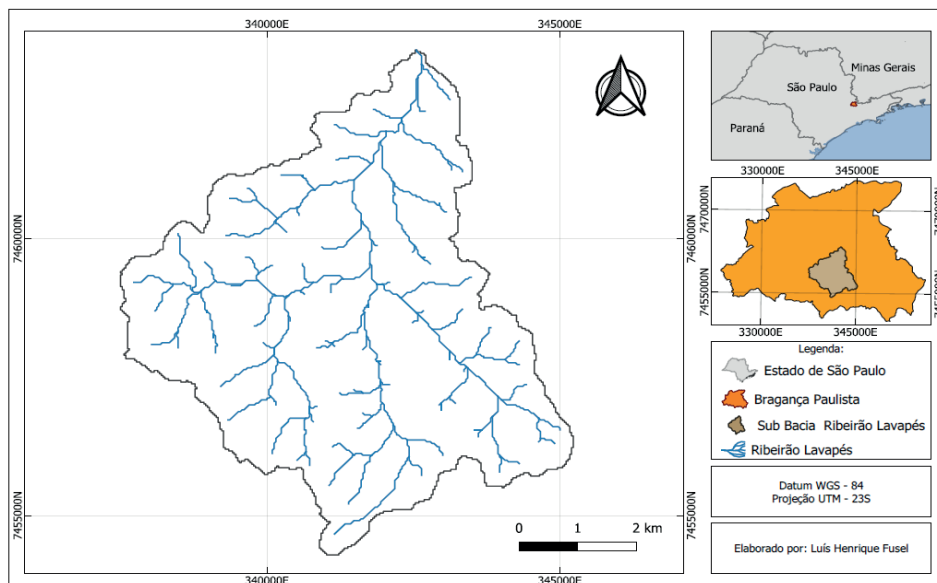


Figura 4: Mapa de localização da sub bacia do ribeirão Lavapés.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Analisando reportagens da imprensa local e do site oficial da Prefeitura Municipal pode-se constatar que os bairros que tem sofrido com mais frequência com os alagamentos e enchentes são: Jardim Santa Helena (cruzamento da rua Francisco da Silva Leme com a Francisco Luigi Picarelli), Bairro do Taboão (Av. Alpheu Grimelo), Jardim Califórnia (ruas Otávio Conte, Caieiras, Ernesto Lô Sardo, Tiradentes), Vila Malva (rua Malva), Centro (rua Jerônimo Martin Carreteiro, Nicolino Nacaratti, Atibaia, Av. Antônio Pires Pimentel), Bairro do Lavapés (Av. dos Imigrantes e rua Dona Carolina) e Bairro Santa Amélia (Av. Eusébio Savaio). Algumas dessas áreas estão apresentadas abaixo:

Área central do município próxima do ribeirão do Lavapés alagada devido a problemas de drenagem. Na figura, pode-se observar casas alagadas e carros ilhados (fig. 4).



Figura 4: Alagamento no Centro, cruzamento da rua Jerônimo Martin Carretero com a rua Dr. Antônio da Cruz (Jornal em Dia - 28/11/2018).

Comércio central com as portas fechadas e nenhum movimento (fig. 5) sendo afetado financeiramente devido ao alagamento na Praça Chico Major, no bairro do Lavapés, onde foi necessário apoio do Corpo de Bombeiros para o resgate e locomoção de pessoas isoladas.



Figura 5: Alagamento no bairro do Lavapés, rua Dona Carolina (Jornal em Dia - 28/11/2018).

Via de importante circulação bragantina (fig. 6), a Avenida do Imigrantes no trecho do bairro do Lavapés, apresenta constantes alagamentos nos períodos chuvosos, ocasionando diversos problemas a população, pois trata-se de uma avenida arterial que liga a área urbana de norte a sul.



Figura 6: Alagamento no Centro, Av. dos Imigrantes (Jornal em Dia - 28/11/2018).



Figura 7: Alagamento no bairro do Taboão, Av. Alpheu Grimello (Jornal mais Bragança - 21/02/2020).

Outro ponto bastante afetado no município, fica na zona sul, sendo a Avenida Alpheu Grimello no bairro do Taboão (fig. 7) a mais afetada, pois possui uma área comercial com restaurantes, bares, academias, postos de combustíveis, consultórios, academias, feira livre e uma grande circulação de veículos e pessoas.



Figura 8: Alagamento no Centro, cruzamento da Av. José Gomes da Rocha Leal com a rua Dr. Tosta (Jornal G1 - Vale do Paraíba e Região - 07/03/2021).

Área bastante crítica de alagamento, também na Avenida dos Imigrantes próximo do Fórum, apresenta constantemente problemas em períodos de cheias. Ao fundo observa-se mais uma atuação do Corpo de Bombeiros no resgate e orientação de pessoas (fig. 8).



Figura 9: Alagamento no Centro, rua Atibaia próximo da rodoviária velha (Jornal em Pauta - 30/12/2022).

Região próxima a rodoviário antiga alagada gerando prejuízos econômicos ao comércio local, com posto de combustível, restaurantes e lojas isoladas e fechadas (fig. 9).



Figura 10: Alagamento no Centro, cruzamento da Av. Pires Pimentel com a Trav. Itália (Jornal em Pauta - 12/12/2022).

Outra avenida de grande circulação e grande importância comercial central, Avenida Antônio Pires Pimentel (fig. 10), é outro ponto bragantino que também vivência essa questão e que tem sofrido nos períodos chuvosos, com cruzamentos parados, lojas fechadas e pessoas isoladas.

Para conter este problema, o poder público por meio de suas diferentes secretarias (Secretaria de Obras e Serviços, Guarda Civil Municipal, Secretaria de Trânsito, Secretaria de Ação e Desenvolvimento Social, Secretaria Vigilância Epidemiológica e Controle de Doenças,) tem atuado de modo a minimizar os problemas relacionados ao sistemas de macro e microdrenagem nas áreas apontadas como críticas por meio da implantação de infraestrutura de drenagem, sistema de captação de águas pluviais, manutenção de galerias, alargamentos das margens do Ribeirão Lavapés, etc.

A Prefeitura Municipal, no ano de 2018, solicitou ao Governo Federal verbas para solucionar o problema das enchentes no município. No mesmo ano, não tinha nenhuma previsão de obras para a situação em questão.

Em 2019, a primeira obra realizada pelo poder público, com verba do própria Prefeitura, foi o reservatório de detenção de cheias no bairro Jardim Santa Helena no cruzamento da rua Francisco da Silva Leme com a Francisco Luigi Picarelli (figura 11). A área de 6.000 m², desapropriada pela Prefeitura, recebeu obras para conter a águas da chuvas e liberá-las gradativamente para evitar a elevação do ribeirão à jusante. Outro fato bastante positivo neste mesmo ano foi a aprovação pelo poder Legislativo, da contratação de crédito junto à Caixa econômica Federal de R\$ 30 milhões para a execução do projeto de macrodrenagem necessário para a contenção das enchentes no município.



Figura 11: Obras na zona sul da cidade, piscinão Santa Helena (jornal mais Bragança - 20/02/2019).

No ano de 2020, foram implantadas 155 aduelas para ampliar a canalização do ribeirão Lavapés (Praça Chico Major) e diversas bocas de lobo para aumentar e melhorar a vazão e a drenagem local (figuras 12 e 13).



Figura 12: Implantação de aduelas no Ribeirão Lavapés, Praça Chico Major (Jornal em Dia - 22/02/2020).



Figura 13: Remodelamento de trecho do canal do ribeirão Lavapés, Praça Chico Major (Jornal mais Bragança - 05/06/2020).

Em 2021, a Prefeitura contrata a empresa Rual Construções e Comércio Ltda para dar início a construção da bacia de retenção na Avenida Alberto Diniz (figura 14). Devido as suas dimensões de 230x50 metros e com a capacidade para reter 28 milhões de litros, a obra que foi concluída no mesmo ano, é considerada uma das obras mais promissoras para solucionar o problema das enchentes no município. Esse fato foi noticiado no Jornal mais Bragança no dia 01/09/2021 mediante a seguinte manchete: “Piscinão da Alberto Diniz é uma das principais obras para prevenção de enchentes”.



Figura 14: Início da construção do piscinão Califórnia e obra terminada (Jornal mais Bragança - 01/09/2021).

Já no ano de 2022, outra grande e importante obra no combate a alagamentos e enchentes que vem sendo realizada no município é o piscinão Eusébio Savaio, com dimensões de 15x30 metros e com capacidade para 2.250m³. Localizado no bairro da Santa Amélia, esse piscinão fará a captação das águas pluviais do bairro Santa Amélia e bairros adjacentes (figura 15 e 16).



Figura 15: Construção do piscinão no bairro Santa Amélia (Gazeta Bragantina - 03/05/2022).



Figura 16: Finalização da bacia de retenção da Av. Eusébio Savaio (Prefeitura Municipal, 16/09/2022).

Ainda em fase de execução, outra obra que está sendo realizada na mesma área, é a ligação do piscinão Eusébio Savaio ao Ribeirão Lavapés, por meio da colocação de 184 aduelas quadrangulares com dimensões de 2x2 metros, substituindo as antigas tubulações de 1,0 a 1,5 metro de diâmetro (figura 17).



Figura 17: Ligação do piscinão ao Ribeirão Lavapés (Prefeitura Municipal - 05/10/2022).

Somando-se a esses dispositivos de combate a alagamentos e enchentes, outra medida tomada pelo poder público foi a desapropriação e a demolição de sete imóveis na rua 19 de Abril, depois da avaliação realizada pela Defesa Civil. No lugar, futuramente a Prefeitura construirá uma nova bacia de retenção de enchentes que se somará a outras já realizadas e contribuirá ainda mais para a resolução do problema no município. (figura 18).



Figura 18: Imóveis desapropriados para a demolição (Jornal mais Bragança - 22/06/2022).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Tendo por base os objetivos da pesquisa, este trabalho adotou o método exploratório que segundo GIL (2002) tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Pode-se dizer que esta pesquisa tem como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou descoberta de intuições.

Com os objetivos e método delineados, esta pesquisa está dividida em três etapas metodológicas. Na primeira etapa, foi realizado o levantamento e a análise bibliográfica para o conhecimento e domínio dos conceitos fundamentais pertinentes a pesquisa como: alagamento, enchente, inundação, medidas estruturais e não estruturais, mapa, carta e planta topográfica e mapeamentos digitais.

Outra etapa adotada foi a realização de uma pesquisa documental que conforme Gil (2002), é um tipo de pesquisa que assemelha-se muito com a pesquisa bibliográfica. A diferença essencial entre ambas está na natureza das fontes. Nas pesquisas bibliográficas os principais materiais utilizados são os livros encontrados nas bibliotecas.

Já nas pesquisas documentais as fontes são bastante diversificadas, as informações podem ser encontradas e analisadas em fontes diversas como: jornais, boletins e folhetos encontradas em órgãos públicos, igrejas, sindicatos, partidos políticos, etc. Nesta pesquisa os materiais utilizados foram encontrados nos jornais digitais: Jornal em Dia, Jornal Mais

Bragança, Jornal em Pauta, Gazeta Bragantina, Jornal G1 e sites informativos da Prefeitura Municipal de Bragança Paulista e da Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo - ALESP.

Por meio destas fontes, escrita e fotográfica, foi possível fazer o levantamento dos locais mais afetados pelos alagamentos, enchentes e inundações na área estudada, as condições locais, período em que ocorrem, índices pluviométricos, as obras realizadas para solucionar os problemas, sua eficiência e as ações do poder público na questão estudada.

Na terceira e última etapa, foi realizada a confecção do material cartográfico por meio do software QGIS que conforme aponta França (2022) é um software livre e multiplataforma de Sistema de Informações Geográficas (SIG), que provê visualização, edição e análise de dados georreferenciados. É utilizado para a produção de mapas, cartas e plantas topográficas com vários tipos de camadas em diferentes projeções cartográficas, edição de dados espaciais, realização de diversas análises e operações de geoprocessamento (buffer, recorte, interseção, união, etc.). Amplamente utilizado em ambientes universitários e no mercado de trabalho no mundo todo desde o ano de 2009, com o lançamento da versão 1.0.

A produção dos mapas foi dividida em três partes: download da base cartográfica, operações de geoprocessamento, análises e edição de dados espaciais. A base cartográfica foi obtida no site www.ibge.com, onde após a avaliação, foi possível determinar a mais adequada para o estudo. A próxima parte realizada foi a análise das condições do local, analisando a topografia, o desnível altimétrico, o traçado da drenagem, a ocupação das planícies de inundação e a urbanização localizada dentro dos limites da bacia hidrográfica.

Na quarta e última parte, foi realizada a edição final dos mapas adicionando os itens essenciais para a leitura das informações levantadas, analisadas e discutidas como: título, legenda, fonte, escala, coordenadas geográficas, etc.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados e discutidos os resultados alcançados na pesquisa, a partir da realização das pesquisas bibliográfica e documental, da utilização do programa QGIS e da produção de mapas, por meio do processamento digital de imagens de satélite. A pesquisa possibilitou tomar ciência dos locais afetados, da quantidade de locais afetados, dos locais de instalação dos dispositivos, da capacidade de contenção de cada um, do tamanho da área da bacia hidrográfica, do tamanho da área vulnerável dentro da bacia tendo por base as curvas de nível e da situação após a ação corretiva. A área total da bacia do Lavapés é de aproximadamente 37,09 km² e as áreas mais suscetíveis a alagamento, conforme análise das curvas de nível, totalizam 10,79 km², ou seja, aproximadamente 30% da área de estudo com grande suscetibilidade a alagamento.

A partir dos apontamentos de Castro (1998, p. 12, 62 e 95), foi possível apropriar-se dos conceitos de alagamento, enchente e inundação e direcionar, de modo mais preciso, a observação do fenômeno estudado. Com a análise documental foi possível fazer o levantamento dos locais mais afetados, a quantidade de pontos de alagamento, a intensidade ocasionada pelo fenômeno durante o período pesquisado. No total foram identificados os seguintes pontos vulneráveis. Jardim Santa Helena (cruzamento da rua Francisco da Silva Leme com a Francisco Luigi Picarelli), Bairro do Taboão (Av. Alpheu Grimelo), Jardim Califórnia (ruas Otávio Conte, Caieiras, Ernesto Lô Sardo, Tiradentes), Vila Malva (rua Malva), Centro (rua Jerônimo Martin Carreteiro, Nicolino Nacaratti, Atibaia, Av. Antônio Pires Pimentel), Bairro do Lavapês (Av. dos Imigrantes e rua Dona Carolina) e Bairro Santa Amélia (Av. Eusébio Savaio).

O software para a produção de mapas utilizado nesta pesquisa foi o QGIS. Por meio dele foi possível produzir uma coleção de mapas (ver anexo) que apresenta a hipsometria do local estudado, a rede de drenagem existente no local, a localização dos pontos de alagamento, a quantidade de pontos e a localização da bacia hidrográfica dentro do município de Bragança Paulista. Com a utilização do QGIS, foi possível trabalhar, manipular, e interpretar imagens de satélite e produzir mapas que nortearam as diferentes etapas da pesquisa. Com a produção destas informações foi possível apresentar, por meio de informações matriciais e poligonais, polígonos, linhas e pontos que representam o uso e ocupação da terra e a sua dinâmica local.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a capacidade do meio ambiente comprometida, com os recursos naturais cada vez mais escassos, a natureza mostra sinais de desequilíbrio. A forma como a sociedade tem se organizado e ocupado a superfície do planeta tem ocasionado diversos problemas como a poluição do solo, da água, do ar e principalmente a alteração do ciclo hidrológico.

Por meio desta pesquisa foi possível atingir os objetivos inicialmente propostos a partir da identificação das áreas de alagamento, da localização dos pontos mais vulneráveis, da localização dos dispositivos de combate a alagamento e sua eficiência no combate ao problema levantado. A coletânea de mapas produzidos, além de representar o fenômeno estudado e descrevê-lo de forma geográfica e historicamente, também fornece para pesquisas posteriores, material de estudo.

REFERÊNCIAS

CASTRO, Antônio Luiz Coimbra de. **Glossário de defesa civil, estudos de riscos e medicina de desastres**. 2a Edição. Revista e Ampliada. Ministério do planejamento e orçamento. Secretaria especial de políticas regionais. Departamento de defesa civil. Brasília. 1998

HERNANDEZ, L.C; SZIGETHY, L. **Controle de enchentes. Exemplo do uso da tecnologia e inovação para o controle de enchentes**, ipea.gov.br, 2020. Disponível em: < <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/231-controle-de-enchentes>> Acesso em: ago. 2022

MELO, Vitor. **Mapa digital: O que é, tipos e como utilizar em sua estratégia**. Blog Geofusion, São Paulo, 18/07/2022. Disponível em: <<https://www.geofusion.com.br/blog/mapa-digital-impacto-dia-a-dia/#~:text=Um%20mapa%20digital%20%C3%A9%20uma,e%20recebe%20informa%C3%A7%C3%B5es%20do%20usu%C3%A1rio.>> Acesso em: out. 2022

ARIAS,A.; PRACUCCIO, A. **Você sabe a diferença entre mapa, carta e planta?** Blog.droneng, Presidente Prudente, 13/12/2017. Disponível em: < <https://blog.droneng.com.br/voce-sabe-diferenca-entre-mapa-carta-e-planta/>> Acesso em: out. 2022

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, **Dicionário Cartográfico**, Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/metodos-e-outros-documentos-de-referencia/vocabulario-e-glossarios/16496-dicionario-cartografico.html?=&t=sobre>. Acesso em: out. 2022

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13133: Informação e documentação: Execução de levantamento topográfico**. Rio de Janeiro, p. 4. 1994.

GAMEIRO, Marcelo Silva; SUGUIO, Kenitiro. **PROBLEMAS GEOAMBIENTAIS PROVOCADOS PELA EXPANSÃO URBANA NOMUNICÍPIO DE BRAGANÇA PAULISTA, SP**. Revista UnG – Geociências V.7, N.1, 2008, 48-63.

Fortes chuvas ocasionam alagamentos em diversos pontos da cidade. **Jornal em dia**, Bragança Paulista 28/11/2018. Disponível em:<https://www.jornalemDia.com.br/noticias/fortes-chuvas-ocasionam-alagamentos-em-diversos-pontos-da-cidade.html>. Acesso em: out. 2022.

Reservatório de Detenção de cheias: Obras em andamento no Santa Helena já mostram resultados. **Jornal mais Bragança**, Bragança Paulista 08/04/2019. Disponível em: <https://jornalmaisbraganca.com.br/2019/04/08/reservatorio-de-detencao-de-cheias-obras-em-andamento-no-santa-helena-ja-mostram-resultados/>. Acesso em: out. 2022.

Forte chuva atinge Bragança Paulista e provoca pontos de alagamentos. **Jornal mais Bragança**. Bragança Paulista, 21/02/2020. Disponível em:<https://jornalmaisbraganca.com.br/2020/02/21/forte-chuva-atinge-braganca-paulista-e-provoca-pontos-de-alagamentos/> Acesso em: out. 2022.

Prefeitura dá ordens de serviços para duas obras de combate às enchentes em Bragança Paulista. **Jornal mais Bragança**. Bragança Paulista, 25/06/2021. Disponível em: <https://jornalmaisbraganca.com.br/2021/06/25/prefeitura-da-ordens-de-servicos-para-duas-obras-de-combate-as-enchentes-em-braganca-paulista/> Acesso em: out. 2022.

Bragança registra alagamento e há mais previsão de chuva. **Em pauta**. Bragança Paulista, 12/12/2022. Disponível em: <https://jornalempauta.com.br/braganca-registra-alagamentos-e-ha-previsao-de-mais-chuva/> Acesso em: dez. 2022.

Chuvas fortes fazem piscinão transbordar e causam alagamentos. **Jornal mais Bragança.** Bragança Paulista, 28/11/2022. Disponível em: <https://jornalmaisbraganca.com.br/2022/11/28/chuvas-fortes-fazem-piscinao-transbordar-e-causam-alagamentos/> Acesso em: out. 2022.

Sete imóveis são desapropriados para combate às enchentes em Bragança Paulista. **Jornal mais Bragança.** Bragança Paulista, 22/06/2022. Disponível em: <https://jornalmaisbraganca.com.br/2022/06/22/sete-imoveis-sao-desapropriados-para-combate-as-enchentes-em-braganca-paulista/> Acesso em: out. 2022.

Fortes chuvas não causam enchentes, mas ponto de alagamento é registrado. **Gazeta Bragantina.** Bragança Paulista, 29/11/2022. Disponível em: <http://gazetabragantina.com.br/2022/11/29/fortes-chuvas-nao-causam-enchentes-mas-ponto-de-alagamento-e-registrado/> Acesso em: out. 2022.

Bragança Paulista não registra enchentes em janeiro de 2022. **G1 - Especial publicitário.** Bragança Paulista, 07/02/2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/vale-do-paraiba-regiao/especial-publicitario/prefeitura-de-braganca-paulista/noticia/2022/02/07/braganca-paulista-nao-registra-enchentes-em-janeiro-de-2022.ghtml>. Acesso em: out. 2022.

Bragança Paulista, Prefeitura Municipal de. Obras do “Piscinão” da Eusébio Savaio continuam e aduelas começam a ser implantadas. Bragança Paulista, 05/10/2022. Disponível em: <https://www.braganca.sp.gov.br/noticias/obras-do-piscinao-da-euzebio-savaio-continuum-e-aduelas-comecam-a-ser-implantadas>. Acesso em: out. 2022.

Bragança Paulista, Prefeitura Municipal de. Forte chuva desta terça-feira (22/11) prova eficácia de “Piscinões” instalados pela Prefeitura. Bragança Paulista, 22/11/2022. Disponível em: <https://www.braganca.sp.gov.br/noticias/forte-chuva-desta-terca-feira-2211-prova-eficacia-de-piscinoes-instalados-pela-prefeitura>. Acesso em: out. 2022.

Bragança Paulista, Prefeitura Municipal de. Obras no sistema de drenagem pluvial na Avenida Eusébio Savaio seguem avançando. Bragança Paulista, 19/05/2022. Disponível em: <https://www.braganca.sp.gov.br/noticias/obras-no-sistema-de-drenagem-pluvial-na-avenida-euzebio-savaio-seguem-avancando>. Acesso em: out. 2022.

Bragança Paulista, Prefeitura Municipal de. “Piscinão” mostra eficácia e evita enchente no Jardim Califórnia e Vila Malva. Bragança Paulista, 28/11/2022. Disponível em: <https://www.braganca.sp.gov.br/noticias/piscinao-mostra-eficacia-e-evita-enchente-no-jardim-california-e-vila-malva>. Acesso em: out. 2022.

Bragança Paulista, Prefeitura Municipal de. Várias obras contra enchentes e alagamentos já mostram resultados com a chegada das chuvas. Bragança Paulista, 08/11/2022. Disponível em: <https://braganca.sp.gov.br/noticias/varias-obras-contras-enchentes-e-alagamentos-ja-mostram-resultados-com-a-chegada-das-chuvas>. Acesso em: out. 2022.

Bragança Paulista, Prefeitura Municipal de. Piscinão da Avenida Alberto Diniz evita segunda enchente do ano no Jardim Califórnia. Bragança Paulista, 27/12/2022. Disponível em: <https://www.braganca.sp.gov.br/noticias/piscinao-da-av-alberto-diniz-evita-segunda-enchente-do-ano-no-jardim-california>. Acesso em: jan. 2023.

Bragança Paulista, Prefeitura Municipal de. Combate às enchentes: 104 aduelas já forma implantadas na Avenida dos Imigrantes. Bragança Paulista, 20/10/2022. Disponível em: <https://www.braganca.sp.gov.br/noticias/combate-as-enchentes-104-aduelas-ja-foram-implantadas-na-avenida-dos-imigrantes>. Acesso em: out. 2022.

SÃO PAULO, Assembléia Legislativa. Projetos de combate às enchentes de Bragança Paulista terão apoio da Cetesb. São Paulo, 02/02/2021. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/noticia/?id=417411>. Acesso em: out. 2022.

Chuvas causam estragos na área central de Bragança Paulista. **Em pauta.** Bragança Paulista, 30/12/2022. Disponível em: <https://jornalempauta.com.br/chuvas-causam-estragos-na-area-central-de-braganca-paulista/> Acesso em: jan. 2023.

Piscinão da Alberto Diniz é uma das principais obras para prevenção de enchentes. **Jornal mais Bragança.** Bragança Paulista, 01/09/2021. Disponível em: <https://jornalmaisbraganca.com.br/2021/09/01/piscinao-da-alberto-diniz-e-uma-das-principais-obras-para-prevencao-de-enchentes/> Acesso em: out. 2022.

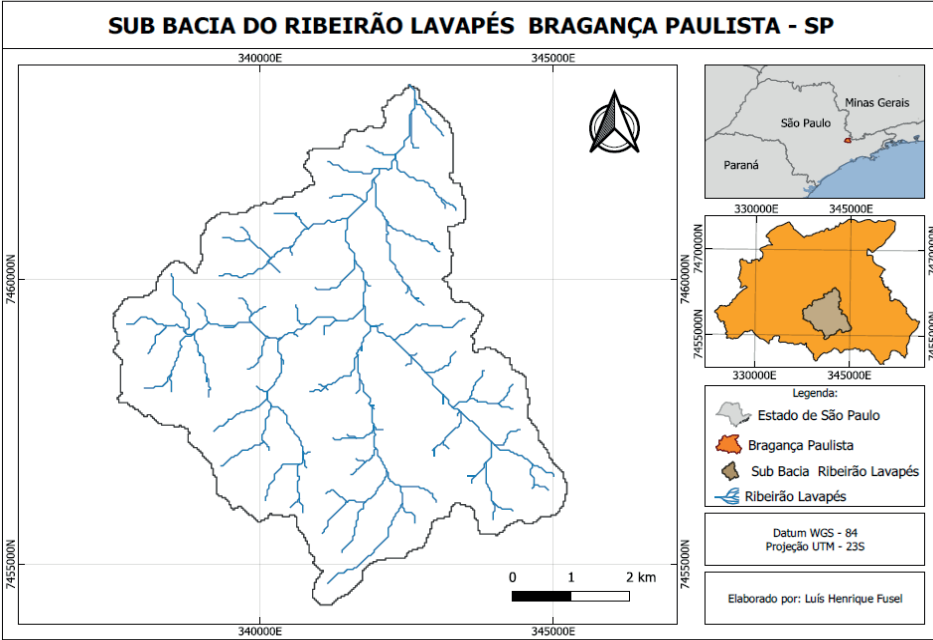
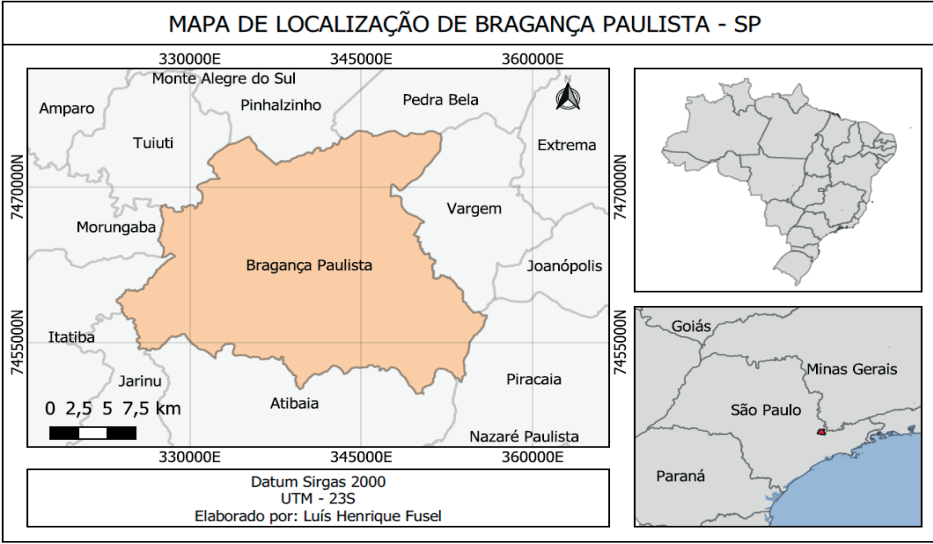
Aduelas começam a ser instaladas na Rotatória do Lavapés. **Jornal em Dia.** Bragança Paulista, 22/02/2020. Disponível em: <https://www.jornalemdia.com.br/noticias/aduelas-comecam-a-ser-instaladas-na-rotatoria-do-lavapes-1.html>. Acesso em: out. 2022.

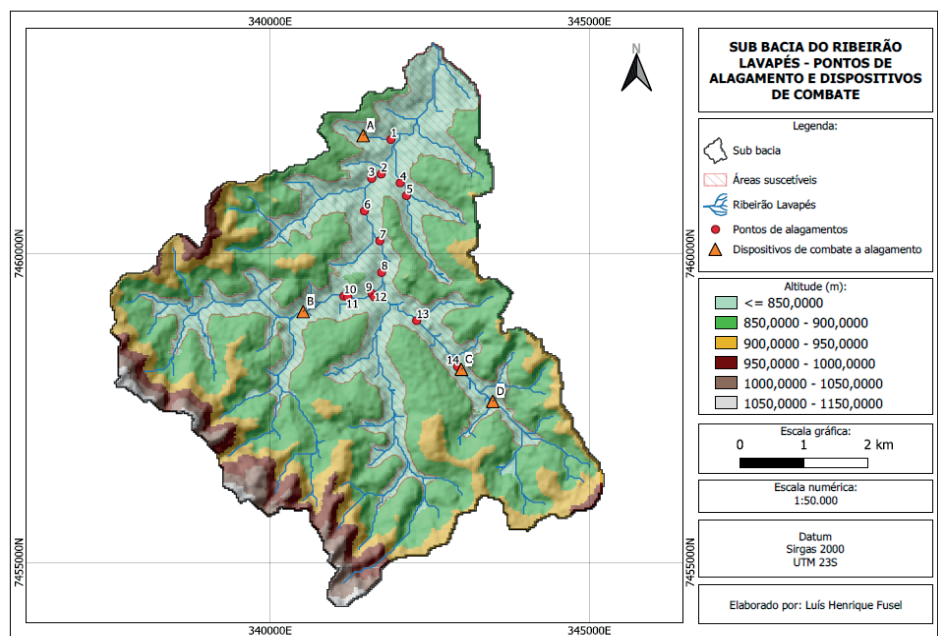
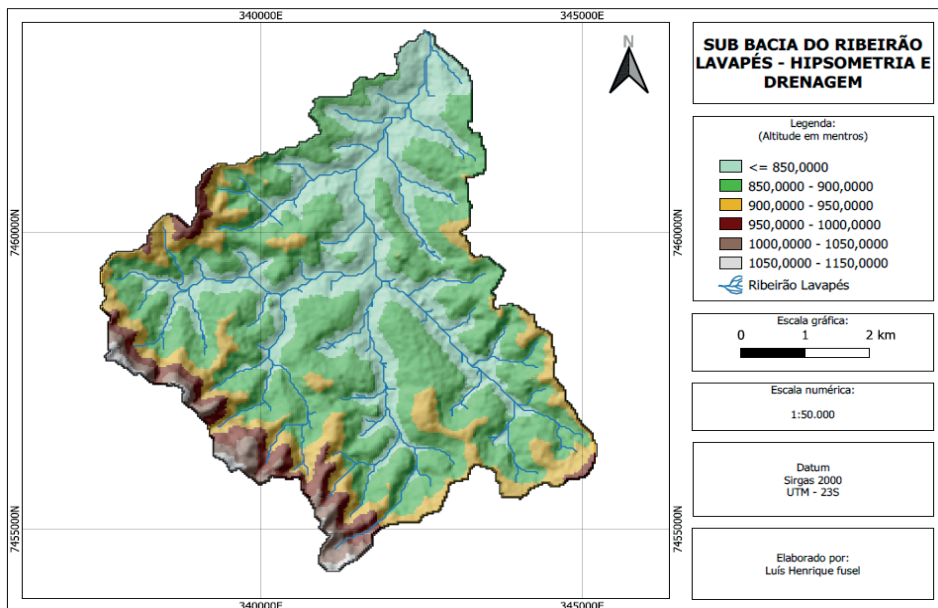
Obras emergenciais no Lavapés estão em fase de conclusão. **Jornal mais Bragança.** Bragança Paulista, 05/06/2020. Disponível em: <https://jornalmaisbraganca.com.br/2020/06/05/obras-emergenciais-no-lavapes-estao-em-fase-de-conclusao/>. Acesso em: out. 2022.

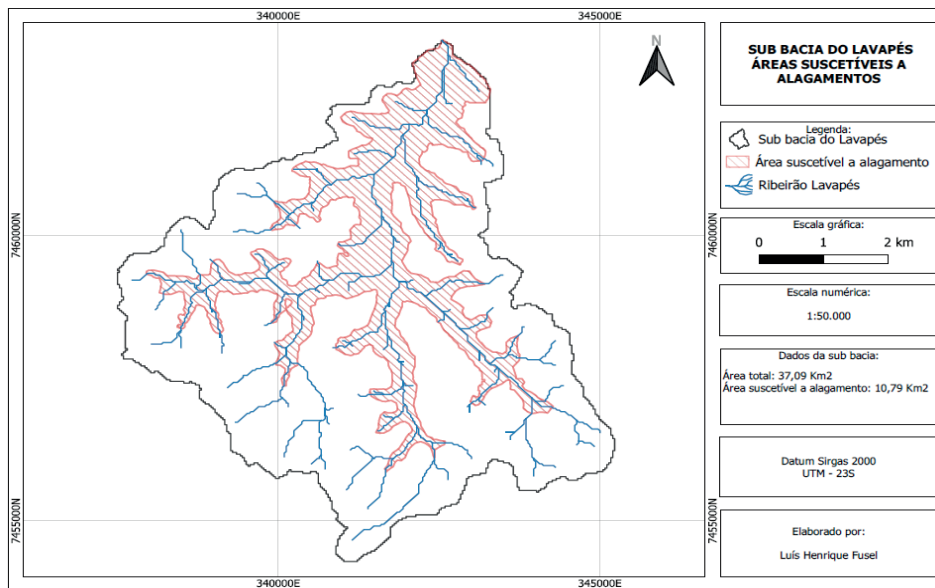
GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4 ed. São Paulo, atlas, 2002.

Você sabe a diferença entre Enchente, Inundação, Enxurrada e Alagamento? **Acqualis Engenharia Hídrica**, 28/05/2018. Disponível em: <https://acqualisengenharia.com.br/voce-sabe-a-diferenca-entre-enchente-inundacao-enxurrada-e-alagamento/> Acesso em: fev.2023

ANEXO I







DESEMPENHO TÉRMICO DE UM FORRO COMPOSTO POR GESSO E FIBRA DE SISAL PARA USO EM RESIDÊNCIAS DE INTERESSE SOCIAL

Data de submissão: 22/06/2023

Data de aceite: 01/08/2023

Carolina del Pilar Carvalho Pinto

Universidade Federal da Bahia
Salvador, Bahia
<http://lattes.cnpq.br/464572937391566>

Ricardo Fernandes Carvalho

Universidade Federal da Bahia
Salvador, Bahia
<http://lattes.cnpq.br/0118382623890489>

RESUMO: Diversas são as ferramentas de análise térmica para placas de forro em compósitos com matriz de gesso e reforçadas com fibras de sisal em laboratório, mas é necessário o aprofundamento da análise com ferramentas computacionais para a avaliação do desempenho térmico. Este trabalho teve como objetivo a realização de simulações computacionais de uma residência de interesse social protegida com um forro conformado por três tipologias: gesso, gesso-manta-gesso, gesso-manta-manta-gesso, visando analisar o desempenho térmico destes materiais. A residência foi simulada nas três cidades produtoras dos materiais constituintes para a formação dos compósitos: Salvador, Pernambuco e Campina Grande. Para

isso, durante simulação foram registradas as temperaturas do ar no interior da residência e nos dois cômodos com orientação mais desfavorável. Os dados climáticos de radiação solar, velocidade do vento, temperatura e umidade do ar foram obtidos através do Instituto Nacional de Meteorologia. Utilizando o programa Energy Plus, reproduziu-se o modelo residencial, simulado com o arquivo climático para cada cidade em análise. Foram comparados os valores de temperatura do ar obtidos nas simulações para a residência e para os quartos, sendo que tanto na residência como nos quartos, os compósitos diminuem em 2°C as temperaturas internas do ambiente construído. Em relação à análise de horas de resfriamento, os compósitos gesso-manta-manta-gesso e gesso-manta-gesso-manta-gesso, não precisam de resfriamento durante o dia.

PALAVRAS-CHAVE: simulação computacional, compósitos, desempenho térmico.

THERMAL PERFORMANCE OF A COATING COMPOSED OF PLASTER AND SISAL FIBER FOR USE IN SOCIAL INTEREST RESIDENCES

ABSTRACT: Several thermal analysis tools are used for composite ceiling panels made with gypsum matrix and reinforced with sisal fibers in the laboratory, but it is necessary to deepen the analysis with computational tools for the evaluation of thermal performance. The aim of this work was to carry out computational simulations of a social interest residence with a lining conformed by three composite types: gypsum, gypsum-blanket-gypsum, gypsum-blanket-gypsum, gypsum-blanket-gypsum-blanket-gypsum, so the thermal performance of these materials can be analyzed. The residence is located in three cities that are the biggest producer of gypsum and sisal fiber in Brasil: Salvador, Pernambuco and Campina Grande. During the simulation the air temperatures inside the residence and in the two rooms with the most unfavorable orientation were registered. The climatic data of solar radiation, wind speed, temperature and humidity were obtained through the National Institute of Meteorology. Using the Energy Plus program, we reproduced the residential model with the climatic file for each city under analysis. The air temperature values obtained in the simulations for the residence and the rooms were compared. In the residence and in the rooms, the composites decrease the internal temperatures of the built environment by 2°C. Regarding the analysis of cooling hours, the gypsum-blanket-balnet-gypsum- and gypsum-blanket-gypsum-blanket-gypsum composites do not require cooling during the day.

KEYWORDS: computer simulation, composites, thermal performance.

1 | INTRODUÇÃO

As residências de interesse social se caracterizam pelo ganho de calor e as altas temperaturas internas no espaço construído, não atingindo o conforto térmico nem os requisitos da NBR 15575 (ARANHA, 2009; CHERKI et al, 2014).

Deve-se enfatizar que os materiais que serão utilizados para melhorar o desempenho térmico nas residências de interesse social devem minimizar a transferência de calor entre o ambiente externo e interno, providenciando o conforto térmico do espaço construído. Assim, novas soluções protegerão o meio ambiente e garantiram os requisitos de conforto, saúde e qualidade (PINTO et al., 2011).

Entre os materiais inovadores utilizados na construção civil, estão os materiais compósitos, que combinam as propriedades de dois ou mais materiais, melhorando suas prestações. Os compósitos são formados por uma fase de matriz e uma fase de reforço, a matriz atua como um envelope que protegerá o reforço. Porém, o reforço proporcionará maior resistência à matriz, evitando a quebra e o abrupto colapso do material.

Atualmente, pesquisas apresentam um interesse no desenvolvimento de compósitos reforçados por fibras naturais devido as vantagens apresentadas pelas fibras, como sua leveza, origem em fontes renováveis, estética, facilidade de manuseio, manutenção e versatilidade. Portanto, fibras de sisal são utilizadas como componente para o painel de forro, beneficiando-se de sua flexibilidade, resistência à tração, elasticidade, densidade e

alta porosidade, a fim de melhorar o comportamento térmico do compósito. Paralelamente, a matriz escolhida foi o gesso, utilizada no setor de construção por suas propriedades físico-químicas, desempenho acústico, térmico e com diversas aplicações na construção civil. Portanto, foi conformado um painel para forro leve para uso em habitação social como solução de baixo custo e visando a redução do consumo de energia dos edifícios (CHIKKI et al., 2013).

Diversos estudos têm abordado o impacto sobre as propriedades térmicas de fibras naturais nos compósitos. Krüger e Michaloski (2002) avaliaram diferentes tipos de painéis feitos com madeira industrializada, blocos de concreto, painéis de chapa dura e impermeabilização de epóxi. Foi avaliado o intervalo de erro das medidas pelo coeficiente de correlação, R² e conforto em horas com leitura de temperatura para inverno e verão. Os resultados mostraram que a configuração de painel único produziria um desempenho térmico deficiente, concluindo que a configuração de painel duplo pode alcançar um desempenho superior aos materiais convencionais usados na construção civil.

Alonso (2007) analisou três tipologias de fachadas em: alvenaria maciça, alvenaria com cavidades, alvenaria com cavidades e isolamento térmico, e em concreto. Por um período de três dias para cada test-cell, com um erro estimado de 0,5°C. Nesta pesquisa obteve-se para as fachadas de alvenaria com cavidades e isolamento térmico, uma economia de energia de 15,4% em relação às paredes de cavidade não isolada padrão, no entanto quando as fachadas com cavidades e isolamento são ventiladas, exibiram uma economia de energia de 13,3% sobre a parede padrão da cavidade não isolada.

Atualmente, existem poucas análises dos compósitos através de simulações computacionais que permitam identificar o melhor uso dos materiais compósitos com matriz cerâmica no ambiente construído. Por tanto, a contribuição deste trabalho é propor uma placa de gesso e fibra de sisal que atinge o conforto térmico do espaço construído na cidade de Salvador.

O objetivo deste artigo é apresentar a simulação de um modelo computacional para análise de desempenho térmico de uma residência unifamiliar de interesse social, nas cidades de Salvador, Petrolina e Campina Grande, a partir da comparação entre valores de temperatura do ar simulados para a residência.

2 | MÉTODO

2.1 Simulação do modelo residencial de interesse social: Software.

Nesta etapa foi analisada a sensibilidade das propriedades térmicas das 5 tipologias de placas de gesso com 1% de aditivo e compósito. : placa de gesso padrão (G), placa de gesso – manta – gesso (GMG), placa de gesso – manta – manta – gesso (GMMG), e placa de gesso – manta – gesso – manta – gesso (GMGMG). As placas foram avaliadas

numa residência de interesse social e sua resposta para os cômodos com orientação mais desfavoráveis da residência. Destaca-se que o pé direito da análise das placas é de 2,50m, sendo que nas residências sem forro o pé direito é de 3,0m.

As simulações também foram feitas no software Energy Plus com os dados climáticos (INMET) e as propriedades térmicas analisadas no laboratório (CARVALLO, CUNHA e FERNANDES, 2018), especificando as características da residência.

As simulações do modelo residencial foram realizadas para o dia 9 de dezembro de 2017, dia mais quente do ano na cidade de Salvador. Nesta data, foram avaliados os forros na residência, considerando as vedações verticais em alvenaria com reboco nas duas faces. A Tabela 1 apresenta as configurações a serem analisadas.

Fase 1	Vedações	Forro			
	Alvenaria com reboco	G	GMG	GMMG	GMGMG
SF1					
SF2					
SF3					
SF4					

SF: simulação do forro

Tabela 1. Configurações simulação residencial.

Uma vez determinado os sistemas de forro para a residência, foi avaliado o desempenho em outras duas localizações. Primeiramente Petrolina e depois Campina Grande, com o intuito de determinar o desempenho dos materiais no semiárido nordestino, região produtora dos materiais analisados.

Os resultados das simulações para a residência e para os cômodos mais desfavoráveis foram avaliados a partir do método de somatório graus hora, que consiste em avaliar todas as temperaturas que estão fora da temperatura de conforto indicada para a zona bioclimática da NBR 15575 (SPOSTO, 2007; KRÜGER e MICHALOSKI 2003). Portanto, quanto maior seja o tempo em que as temperaturas são superiores a temperatura de conforto, maior será a necessidade de resfriar o ambiente construído.

Ilustra-se na Figura 1ª composição das quatro placas de forro para cada compósito, nas quais as camadas de gesso atuam como proteção das camadas de fibra de sisal. Nas placas as fibras atuam como o isolante térmico da placa.

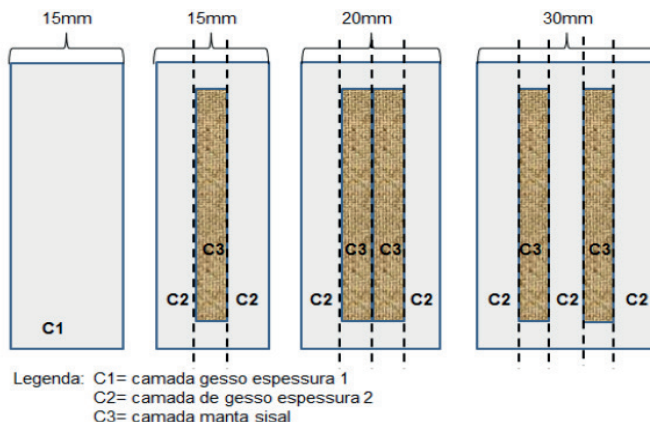


Figura 1. Conformação dos compósitos.

2.2 Características da residência de interesse social.

Foi escolhido um conjunto habitacional localizado na cidade de Salvador BA, com data de inauguração em 2017 mais que ainda não foi construído. O projeto consta de 20 casas para 20 famílias de baixa renda com dimensões de 8,50 x 8,10m aproximadamente, com pé direito de 2,5m e com uma área construída de 60,87 m². Esta residência está composta por um quarto principal, quarto do filho, sala de estar, sala de jantar, varanda, um banheiro, cozinha e área de serviço externa, ilustrado na Figura 2.

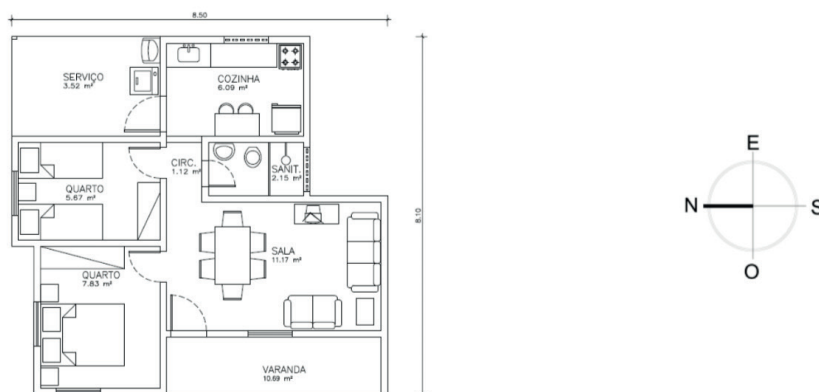


Figura 2. Planta baixa edificação. Fonte. Adotado de Estudiofarol.

O projeto arquitetônico apresenta a fachada com orientação norte, na qual se situam os quartos 1 e 2, sem proteção das vedações ou das esquadrias, sendo os cômodos mais desfavoráveis e considerados para análise específica. A partir dos desenhos técnicos do

projeto arquitetônico foi realizado o estudo volumétrico no software Sketchup e o plug-in Open Studio, como indicado na Figura 3 e 4. O estudo volumétrico é a base geométrica para a simulação no Energy Plus.

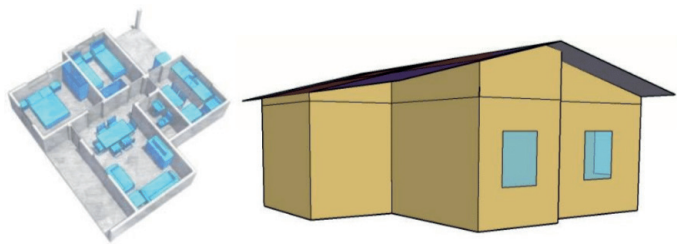


Figura 3 e 4. Perspectivas da edificação, Sketchup e Open Studio (Autor)

2.3 Configuração dos componentes construtivos.

Para a primeira etapa das simulações as vedações verticais externas da edificação estão compostas por alvenaria e reboco na fase externa e interna, e esquadrias sem sistemas de sombreamento. As esquadrias não necessariamente correspondem à faixa adequada indicada pela NBR 15575 de 8 a 15% da área útil nem aos níveis de sombreamento adequados, portanto, a pesquisa foi desenvolvida com a situação mais desfavorável (SORGATO et al., 2012). A cobertura é composta por telha de fibrocimento sem acabamento e com forro em G, GMG, GMMG e GMGMG, segundo cada simulação.

Para as propriedades físicas e térmicas dos componentes construtivos, foram adotados os valores entregues pela NBR 15220:2005, indicado na Tabela 2.

	Alvenaria	Reboco	Telha fibrocimento	Vidro
Espessura (m)	0,09	0,02	0,004	0,006
Densidade (Kg/m³)	1600	2000	1800	2500
Cond. térmica (W/mK)	0,9	1,15	0,95	1,0
Calor específico (J/kgK)	0,92	1,0	0,84	0,84
Absortância	0.65	0.4	0.3	0,15
Emissividade	0.85	0.9	0.9	0.84

Tabela 2. Propriedades dos componentes construtivos (CARVALLO, CUNHA e FERNANDES, 2018; NBR 15220:2005)

2.4 Definição das cargas térmicas.

A NBR 15575:2013 e o Laboratório de Eficiência Energética em Edificações da Universidade Federal de Santa Catarina indicam que os ambientes de permanência

prolongada das edificações devem ser simulados a partir de suas cargas internas de ocupação, taxa metabólica e iluminação artificial considerando que estes parâmetros devem ser iguais para todo o período de análise. Estes padrões são determinados pelo uso ideal para uma família (SORGATO et al., 2012).

Para os padrões de ocupação foram consideradas duas pessoas para os dormitórios nos horários entre 21h às 7h, para a sala de estar é considerado um 50% do total de pessoas da residência nos horários entre 14h às 18h e um 100% da ocupação da residência nos horários entre 18h às 21h.

As taxas metabólicas foram consideradas para as áreas de uso prolongado: nos dormitórios 81W para cada pessoa e na sala de estar 108W para cada pessoa.

O parâmetro de iluminação artificial considerado na simulação é nas horas da manhã são entre 6h e 7h para dormitórios, sala, sanitários, circulação e cozinha, já no período noturno foi entre 21h e 23h para os dormitórios e circulação, e entre 17h e 21h para a sala de estar. A Tabela 3 resume os dados de entrada para a simulação residencial.

Ambiente	Área útil (m²)	Área janelas		Ocupação		Taxa Metabólica W/Pessoa	Iluminação artificial (h)	
		m²	%	Pessoas	Horário		Manhã	Tarde
Varanda	10,69	0	0	0	-	0	-	-
Sala	11,17	1,2	10,74	2	14-18h	108	6-7	17-21
				4	18- 21h	108		
Quarto 1	7,83	1,2	15,33	2	21-7h	81	6-7	21-23
Quarto 2	5,67	1,2	21,16	2	21-7h	81	6-7	21-23
Circulação	1,12	0	0,00	0	-	-	6-7	17-23
Sanitário	2,15	0,5	23,26	0	-	-	6-7	-
Cozinha	6,09	0,5	8,21	0	-	-	6-7	-
Serviço	3,52	0	0	0	-	-	-	-

Tabela 3. Dados de entrada para a simulação residencial.

3 | RESULTADOS

As simulações do modelo residencial resultaram em temperaturas internas da residência e dos cômodos mais desfavoráveis orientados ao norte (quarto 1 e 2) na cidade de Salvador para um dia típico de verão, considerado o dia 9 de dezembro, permitindo avaliar a resposta térmica da edificação segundo as definições da norma. Na Figura 5 são apresentados os resultados das temperaturas internas obtidas na residência para as diferentes tipologias de forros avaliados e para a residência sem forro. É possível observar que a residência sem forro atinge uma temperatura interna máxima de 31,29°C considerando

um pé direito de 3,0m, não obstante, quando é colocado um forro em gesso (com 1% de aditivo) a uma altura de 2,50m, as temperaturas internas aumentam até 32,14°C devido à diminuição da área livre para ventilação e circulação de ar da residência.

Analisando comparativamente os sistemas de forro, todos os materiais compósitos apresentaram uma temperatura interna máxima de 29,72°C, com um deslocamento da curva em relação à residência sem forro, iniciando o aumentando das temperaturas no interior da residência às 6h, diferentemente da residência sem forro que aumenta sua temperatura internas às 9h.

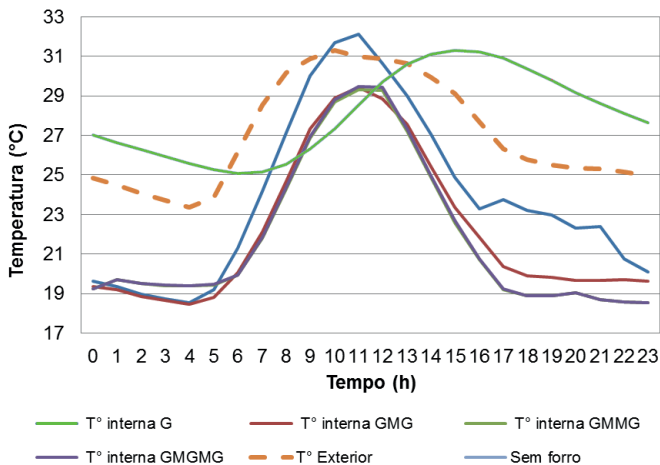


Figura 5. Comportamento dos materiais para forro.

É possível observar na Figura 6 que as temperaturas indicadas no início do gráfico às 1h respondem a propriedade de calor específico do material, capacidade térmica, atraso térmico e a quantidade de calor necessária para que a temperatura do material seja modificada. Percebe-se que o gesso com 1% de aditivo e o compósito GMG apresentam temperaturas similares, 19°C, de igual forma que os valores apresentados para o calor especificam com 0,88 KJ/(kgK) e 0,92 KJ/(kgK), respectivamente. No entanto, os valores de calor específico para os compósitos GMMG e GMGMG diminuem, em relação ao gesso com 1% de aditivo e do GMG, atingindo 0,80 KJ/(kgK) e 0,82 KJ/(kgK), respectivamente. Estes valores se refletem nas temperaturas (20°C) e no afastamento das curvas no gráfico.

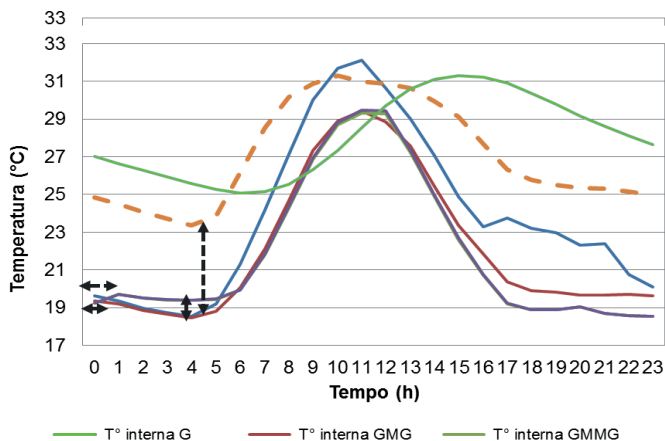


Figura 6. Curva de temperaturas para diferentes tipologias de forro.

Observa-se que o intervalo de temperaturas entre as curvas de temperatura interna e externa em um mesmo período de tempo estão relacionadas à capacidade do material de conduzir o calor desde o exterior para o interior da residência. O gesso com 1% de aditivo apresenta uma condutividade de 0,75W/mk, valor que diminui com o uso da manta de sisal no compósito GMMG atingindo 0,53W/mk. Estas diferenças na condutividade são visíveis na curva, pela diferença da temperatura, atingindo 5°C e 5,5°C, respectivamente. O mesmo acontece com os compósitos GMMG e GMGMG que atingiram os valores mais altos durante os ensaios de condutividade com 0,84W/mk e 0,91W/mk, com uma diferença de temperatura de 6°C.

A Figura 7 destaca que o aumento das temperaturas se inicia as 4hrs da manhã, no gesso com 1% de aditivo e para o compósito GMG. O GMG aumenta a resistência térmica do gesso com 1% de aditivo de 0,02 m²K/W para 0,028 m²K/W o que determinará os gradientes da curva no gráfico. Os compósitos GMMG e GMGMG aumentaram ainda mais a resistência térmica do gesso com 1% de aditivo, com 0,035 m²K/W e 0,030 m²K/W, deslocando mais ainda os gradientes da curva.

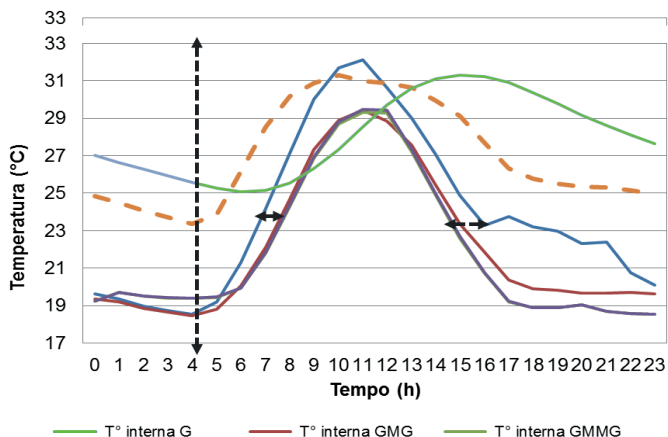


Figura 7. Deslocamento da curva de temperaturas para diferentes tipologias de forro.

O gesso com 1% de aditivo apresenta valores de transmitância de $50 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, valor que diminui com o acréscimo de camadas de manta de sisal e gesso nos compósitos atingindo $36,25 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, $29,2 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ e $33,44 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, respectivamente. A diminuição dos valores para a transmitância térmica está representada no deslocamento da curva, correspondente a um tempo de 1h.

O ponto dentro da curva de temperatura, na qual a gradiente positiva de temperatura atinge o pico (ilustrado na Figura 8), está relacionado às propriedades de transmitância e resistência térmica dos materiais. O gesso com 1% de aditivo apresenta as temperaturas mais altas com 32°C , seguido pelos compósitos que atingem $29,5^\circ\text{C}$ aproximadamente. Esta diferença nos valores também pode ser observada na transmitância e resistência térmica, já que todos os compósitos apresentam um comportamento similar, aumentando em média um 35% a resistência do gesso e diminuindo em média um 26% a transmitância térmica.

O ponto de encontro entre a inclinação da curva e o início das temperaturas homogêneas também estão relacionadas à transmitância térmica dos materiais. Os compósitos diminuem a transmitância do gesso com 1% de aditivo, transferindo de forma homogênea as temperaturas internas a partir das 17h, o que não acontece com o gesso, que continua aumentando sua temperatura a partir das 16h. A transferência de calor homogênea deve-se a capacidade da manta de sisal de absorver o calor, que é transmitido pela camada de gesso, e redistribui-lo entre as fibras e os espaços vazios no interior da manta, criando não só a transferência de calor as outras camadas do compósito mais também condensações internas que dissipam o calor.

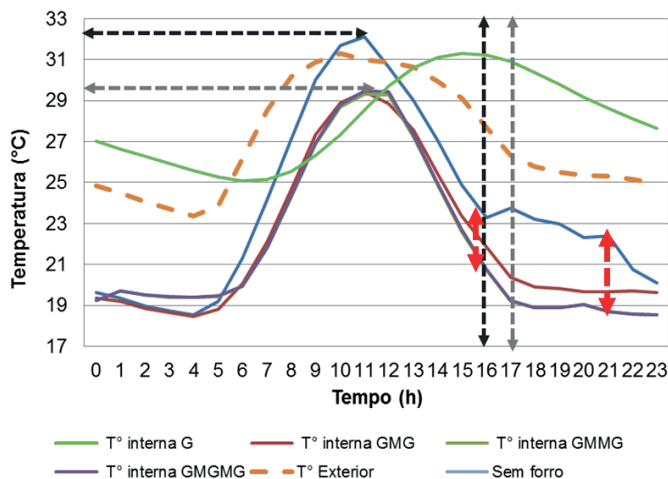


Figura 8. Pico da curva de temperaturas internas para diferentes tipologias de forro.

As diferenças nas temperaturas noturnas se devem ao funcionamento da residência. Na simulação foi considerado que a residência é habitada entre 14h e 7h com uma taxa de iluminação entre 17h e 23 h. O gesso com 1 % de aditivo apresentou maiores valores de capacidade térmica e calor específico, seguido pelo GMG, o que explica o afastamento do gradiente negativo entre as 14 e 23h, indicadas na Figura 8.

Quando as curvas de temperatura dos materiais são avaliadas, existe um tempo entre o início do gradiente positivo e o fim do gradiente negativa, ilustrada na Figura 9. O intervalo de tempo está determinado pelas propriedades de atraso térmico dos materiais. O gesso com 1% de aditivo e o compósito GMG apresentam os menores valores de atraso térmico com 14,8h e 13,33h, respectivamente. No entanto, os compósitos aumentam em 1h o tempo em que ocorre a variação de temperatura, considerando que o gesso acontece em um período de tempo de 11h, no entanto, para os compósitos esta variação acontece em 12h.

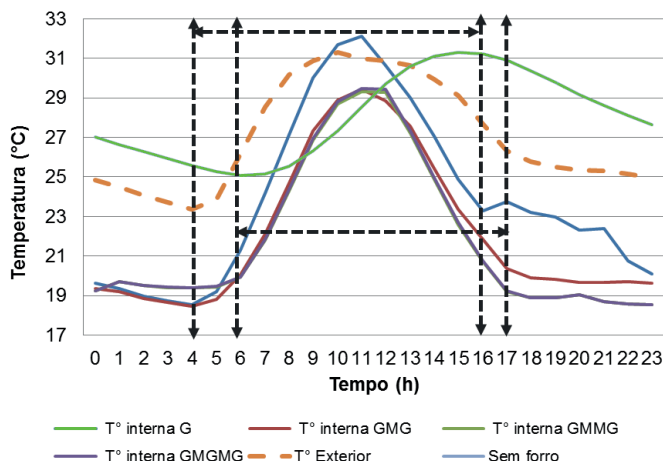


Figura 9. Atraso térmico para diferentes tipologias de forro.

A partir das simulações, foram estimadas as temperaturas máximas no interior da residência e dos cômodos mais desfavoráveis, permitindo avaliar o desempenho térmico da residência segundo os requisitos indicados pela NBR 15575:2013. A seguir a Tabela 4 traz todos os valores obtidos na simulação.

	Residência	Quarto 1	Quarto 2	T° Externa Máx.	Nível de desempenho
Forro	T°Max	T°Max	T°Max		
G	32,14	34,37	33,09	31,31	Não atinge
GMG	29,44	32,87	29,81		Superior
GMMG	29,32	30,21	25,76		Superior
GMGMG	29,48	30,12	25,74		Superior

Tabela 4. Temperaturas máxima da residência e quartos para diferentes forros.

As temperaturas máximas atingidas pela residência determinaram que o desempenho da residência com forro de gesso não é atingido, mas quando é utilizado um forro conformado pelos compósitos é possível atingir o desempenho superior solicitado pela NBR 15575, diminuindo em 2°C a temperatura inicial. Este comportamento também é observado nos quartos 1 e 2 das residências. A análise do somatório graus hora determina o tempo em que as temperaturas obtidas nas simulações excedem a temperatura externa para o dia analisado, com o intuito de determinar a quantidade de energia necessária para atingir o desempenho mínimo indicado pela norma. Quanto maior for o tempo em que as temperaturas internas são superiores a externa, maior será a energia necessária para resfriar o ambiente. A Tabela 5 apresenta os resultados do somatório graus hora para cada material, tanto para a residência como um todo e para os quartos mais desfavoráveis.

°C.h	Residência	Quarto 1	Quarto 2
G	60,47	173,08	137,04
GMG	Não precisa	128,44	Não precisa
GMMG	Não precisa	Não precisa	Não precisa
GMGMG	Não precisa	Não precisa	Não precisa

Tabela 5. Resultados somatório graus hora.

Entre os resultados obtidos para a residência observa-se que o forro de gesso com 1% de aditivo requiere de 60,47°C.h de energia necessária para resfriar a residência. Quando é avaliado o quarto 1, o mesmo forro de gesso requer de 173,08°C.h de energia para ser refrigerado, energia que diminui um 26% quando é utilizado o forro de GMG. Para o quarto 2, o forro em gesso requer de 137,04°C.h de energia para atingir o desempenho mínimo indicado pela norma.

Os resultados de desempenho térmico atingido na residência e nos quartos determinam que as melhorias obtidas na residência com os compósitos GMMG e GMGMG são similares as do GMG, já no caso dos quartos existe uma melhoria no caso do forro GMGMG e GMMG, mas considerando o custo do material e mão de obra para sua confecção, eles não são considerados o material adequado para a residência. Quando o desempenho térmico da residência é analisado com uma temperatura de conforto de 24°C, (Tabela 6) observa-se uma diminuição nos graus horas da residência e dos quartos quando são acrescentadas as camadas dos compósitos, no entanto, existe uma diferença pequena entre o desempenho dos compósitos.

	Residência	Quarto 1	Quarto 2
	°C.h	°C.h	°C.h
G	192,96	499,08	341,36
GMG	172,84	484,66	295,25
GMMG	171,40	467,72	278,42
GMGMG	171,86	438,19	227,03

Tabela 6. Resultados somatório graus hora para 24°C.

Portanto, o trabalho deu continuidade à análise da residência com forro em GMG com o intuito de determinar o desempenho térmico e a necessidade de refrigeração da residência em Petrolina e Campina Grande, principais produtores regionais dos materiais constituintes do compósito. Conforme a NBR 15575:2013, a cidade de Petrolina está localizada na Zona Bioclimática 7 e a cidade de Campina Grande na Zona Bioclimática 8. A análise da residência foi realizada com os mesmos dados de input utilizados nas simulações para a cidade de Salvador, diferenciando as condições climáticas de cada

cidade a partir dos dados climáticos da base meteorológica do INMET. As duas cidades foram analisadas no dia mais quente do ano, no caso de Petrolina corresponde ao dia 25 de setembro e para Campina grande, o dia 21 de setembro. Analisando comparativamente os resultados da Figura 10 para a residência, a cidade de Petrolina atinge as maiores temperaturas externas com 36,82°C com uma oscilação térmica de 13°C durante o dia, enquanto a cidade de Campina Grande alcança uma temperatura máxima de 36,2°C com uma oscilação de 15°C.

A cidade de Campina Grande exibe as maiores temperaturas internas para a residência analisada atingindo 33,11°C, com uma diminuição da temperatura externa em 3,09°C e com um deslocamento dos gradientes de temperatura, atingido as temperaturas internas menores que as externas entre 9h e 16h. Enquanto, Petrolina apresenta temperaturas internas menores que Campina Grande com uma máxima de 31,37°C, diminuindo em 5,45°C a temperatura interna da residência.

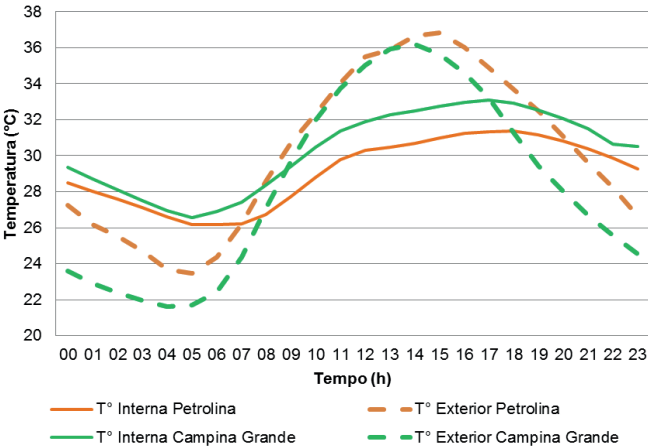


Figura 10. Desempenho da residência em Petrolina e Campina Grande.

O desempenho da residência, localizada em Petrolina, melhorou a partir do deslocamento dos gradientes de temperatura, indicando que as temperaturas internas são menores que as externas entre as 7h a 20h, prolongando o período de tempo da cidade de Campina Grande. A diminuição das temperaturas em Petrolina se deve em parte a diminuição de um 20% da umidade relativa e no aumento da velocidade dos ventos no dia de análise, em relação a Campina Grande. Na Tabela 7 é possível avaliar as temperaturas máximas que atingiram a cidade de Petrolina e Campina Grande na avaliação da residência, com uma diferença de 1,74°C. No entanto, quando são analisados os quartos 1 e 2, Petrolina exibe uma diminuição de 2,8°C no quarto 1 e de 5,33°C para o quarto 2, enquanto na cidade de Campina Grande existe uma diminuição das temperaturas interna de 3,56°C no quarto 1 e 2,2°C no quarto 2.

	T°Max		Nível de desempenho
	Petrolina	Campina Grande	
Residência	31,37	33,11	Petrolina e Campina Grande o nível superior
Quarto 1	34,02	39,76	Petrolina atinge o nível intermediário e Campina Grande não atinge o desempenho térmico
Quarto 2	31,49	34,00	Petrolina e Campina Grande o nível superior
Externa	36,82	36,20	-

Tabela 7. Temperaturas máxima da residência para Petrolina e Campina Grande.

Por tanto, ao avaliar o desempenho térmico da residência e dos quartos segundo a NBR 15575:2013, foi possível determinar que a residência em Petrolina e Campina Grande atinge o nível superior. O quarto 1, Petrolina atinge o nível intermediário e em Campina Grande não atinge o nível de desempenho mínimo. O quarto 2, tanto para Petrolina como para Campina Grande, atingem o nível de desempenho superior. No entanto, na cidade de Campina Grande, o quarto 1 não atingiu o desempenho térmico mínimo, por tanto foi analisada a quantidade de energia necessária para refrigeração. Os resultados amostraram uma necessidade de 235°C.h para atingir o desempenho térmico mínimo para a Zona Bioclimática 8.

Ao avaliar as cidades de Petrolina e Campina Grande foi possível determinar que os materiais minimizaram as temperaturas em relação ao ambiente externo satisfatoriamente para a residência como um todo e para quarto 2, a partir dos requisitos da norma. No entanto, foi possível perceber que existem alguns momentos do dia em que a residência encontra-se na zona de conforto térmico e abaixo dos 24°C, por exemplo, em Petrolina entre as 0h e 5h as temperaturas estão abaixo de 24°C e para Campina Grande as temperaturas estão na faixa entre as 0h e 6h. Quando o desempenho térmico da residência é analisado com uma temperatura de conforto de 24°C, na cidade de Petrolina a residência e os quartos requerem de refrigeração durante todo o dia já que as simulações não apresentam nenhuma temperatura abaixo dos 24°C. No entanto, em Campina Grande, a residência precisa de refrigeração a partir das 6h até as 0h, mas quando os quartos são analisados em forma independente, vão precisar de refrigeração durante todo o dia.

Considerando as residências de cada localização, existe um melhor desempenho na cidade de Petrolina que em Campina Grande. Embora as temperaturas máximas sejam similares para as localidades, existem diferenças nas zonas bioclimáticas destas cidades, indicadas pelas médias mensais de temperatura máxima e mínima, umidade relativa do ar e velocidade do vento. Assim, estas variáveis climáticas determinaram o melhor e pior desempenho da edificação, em conjunto com as soluções arquitetônicas para os requisitos apresentados pela NBR 15575:2013. Portanto, é fundamental dar continuidade à análise da residência até atingir uma melhora no desempenho térmico e atingir o conforto térmico, a partir das exigências e requerimentos da NBR 15575:2013 e NBR 15220:2005.

CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos é possível verificar que a introdução de novos materiais é mais uma alternativa eficiente para atingir o desempenho térmico no espaço construído. Os compósitos analisados melhoram a eficiência térmica dos materiais convencionais mais prepondera um estudo específico para cada localidade, já que não pode ser utilizado de forma padronizada para todas as situações. Portanto, o desempenho térmico da residência de interesse social é uma articulação entre as soluções propostas pelo projeto arquitetônico, os materiais e as soluções construtivas.

Outra questão a ser discutida são as divisões das zonas bioclimáticas apresentadas pela norma, já que ao avaliar uma mesma zona climática (8), neste caso Salvador e Campina Grande, obtemos resultados diferentes de desempenho térmico. Portanto, as exigências padronizadas da norma para o projeto não necessariamente vão permitir atingir o conforto térmico no espaço construído devido a influência das variáveis climáticas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à CAPES pelo financiamento do projeto.

REFERÊNCIAS

ALONSO, C.; OTEIZA, I.; GARCÍA-NAVARRO, J.; MARTÍN-CONSUEGRA, F. Energy consumption to cool and heat experimental modules for the energy refurbishment of façades. Three case studies in Madrid. *Energy and Buildings*. 2016. p.11. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enbuild.2016.04.034>

ARANHA, A. Resíduos da construção civil e o estado de São Paulo. Sinduscon. São Paulo. 2009.

CARVALLO, C.; CUNHA, A.; FERNANDES, R. **Evaluation of the thermal performance of gypsum composites reinforced with sisal fibers**. 4th Brazilian Conference on Composite Materials. BCCM. 2018.

CHERKI, A.; REMY, B.; KHABBAZI, A.; JANNOT, Y.; BAILLIS, D. Experimental thermal properties characterization of insulating cork-gypsum composite. *Construction and buildings materials*. 2014. p.8. doi:10.1016/j.conbuildmat.2013.12.076

CHIKKI, M.; AGOUDJIL, B.; BOUDENNE, A. AND GHERABLI, A. Experimental investigation of new biocomposite with low cost for thermal insulation. *Energy and buildings*. 2013. P.7. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enbuild.2013.07.019>

KRÜGER, E. L.; MICHALOSKI, A.O. Avaliação térmica de habitação popular através de simulação computacional como parâmetro de projeto arquitetônico: Estudo de caso na Vila Tecnológica de Curitiba. In: IX Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. ENTAC. Anais. Foz de Iguaçu, ENCAC, 2003. p.115-123.

PINTO, J.; PAIVA, A.; VARUN, H.; COSTA, A.; CRUZ, D.; PEREIRA, S.; FERNANDES, L.; TAVARES, P.; AGARWAL, J. Corn's cob as a potential ecological thermal insulation material. *Energy and buildings*. 2011. doi:10.1016/j.enbuild.2011.04.004

SORGATO, M.J. et al. Proposta para o método de simulação da norma de desempenho NBR 15575. Universidade Federal de Santa Catarina. LABEEE – Laboratório de Eficiência Energética em Edificações, 2012.

SPOSTO, R.M.; KOMENO, M.H; KRÜGER. E.L. Viabilidade energético-econômica de habitações de interesse social em Brasília com uso de blocos de concreto e entulho. Engenharia Civil. 2007. p.519-524.

FORMACIÓN CIUDADANA Y CUIDADO AMBIENTAL, DESDE LA CONSTRUCCIÓN DE SECADOR SOLAR EN CONTEXTO RURURBANO, EN CHIAPAS, MÉXICO

Data de aceite: 01/08/2023

Wilder Álvarez Cisneros

Profesor de TC, SNI Nivel 2, Facultad de Arquitectura, Universidad Autónoma de Chiapas.

Rodolfo Humberto Ramírez León

Profesor de TC, Candidato a SNI, Centro de Estudios para el Desarrollo Municipal y Políticas Públicas (CEDES), Universidad Autónoma de Chiapas.

RESUMEN: Se exponen avances de un proceso que implica formación ciudadana y cuidado ambiental en alumnos y beneficiarios del diseño y construcción de un Prototipo de Secador Solar Portátil Sustentable (PSSPS), para deshidratar productos de alfarería de barro artesanal en un contexto urbano. Además, de la tarea de aplicación de conocimiento científico se logró vincular y sensibilizar, tanto alumnos y usuarios del prototipo, sobre la importancia que tiene el cuidado del medioambiente, al usar energías limpias (termosolar). El problema surgió de los alfareros quienes manifestaron inconvenientes con el secado de sus artesanías de barro, por gasto excesivo en uso de electricidad y combustibles derivados del petróleo. Se

abordó metodología mixta (cuantitativo y cualitativo) en un estudio de caso. Como resultados se logró concretar PSSPS, flexible, barato, manejable y desmontable conformado por tres elementos: área de colector solar, cámara y bandejas para secado. Se concluye que el PSSPS es prototipo de utilidad para alfareros de Ocuilapa de Juárez, Municipio de Ocozocoautla, Chiapas, México; aprovecha el uso de energías limpias, disminuye costos de operación y abona al medio ambiente.

PALABRAS-CLAVE: Ciudadanía, Medio Ambiente, Energías Limpias.

INTRODUCCIÓN

Este artículo se deriva del proyecto de investigación *“Prototipo de Secador Solar Portátil Sustentable para Productos Artesanales de Barro, en Ocuilapa de Juárez, Municipio de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas, México”*, aprobado en la convocatoria Proyectos de Investigación Científica, Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación, a través del Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado de Chiapas, en el

2019¹. Chiapas forma parte de los 31 Estados de la República Mexicana y es uno de los tres estados (Oaxaca y Guerrero) con mayores localidades dispersas, En 2020, el INEGI contabilizó 20,951 localidades rurales y 206 urbanas, donde reside una población de 5, 543,828 personas, de las cuales 51.2% son mujeres y 48.8% son hombres. Además, ocupa el octavo lugar a nivel nacional por el número de habitantes y la edad mediana pasó de 22 años en el 2010 a 24 años en el 2020. Entre los municipios con mayor población en orden de prelación están: Tuxtla Gutiérrez (604,147), Tapachula (353,706), Ocosingo (234,661), San Cristóbal de Las Casas (215,874) y Comitán (166,178). En tanto, el municipio de Chamula tiene mayor representación de mujeres (Chamula); Chiapas alberga población nacida en otro país (60,438: Guatemala, Honduras, El Salvador y otros) y los municipios con mayor población nacida en el exterior (Tapachula, Suchiate y Frontera Comalapa).

En palabras de Reyes y López (2011:121), se enfrenta la dispersión territorial y la fragmentación poblacional, debido al desmedido crecimiento poblacional en las últimas décadas. No obstante, también es evidente que los centros de población cercanos, contiguos o que conforman la periferia y borde a las principales ciudades de Chiapas y/o centros metropolitanos como, es el caso de Tuxtla Gutiérrez, han adquirido importancia en la participación de diversas actividades que se procesan, en el vínculo de relación entre estas ciudades centrales y estos nuevos centros de población, en la que se observan actividades propias de la ruralidad, pero también actividades únicas de las zonas urbanas. Este fenómeno ha sido estudiado por diversos autores (Cardoso, 2019; Ulloa, 2012; Pérez, 2016; Duran 1999, etc.) y la catalogan como rururbanización, es decir, la franja externa de lo que conceptuamos como periurbano, donde es posible considerarlo como frontera y donde se posibilitan las combinaciones de dos ambientes: rural y urbano, con sus propias formas de vida e intereses particulares y disímiles (Serrano, 2010). Dentro de estos contextos es donde se desarrolla el presente trabajo de investigación.

Por otro lado, desde la universidad pública se diseñan acciones que conllevan a procesos de vinculación entre universidad y sociedad. Se llevó a cabo la realización de un diagnóstico para conocer la problemática relevante en el contexto social, económico, ambiental y urbano del caso de estudio. Este diagnóstico identificó el problema que enfrentan un grupo de productores que se dedican a la elaboración de alfarería artesanal. La afectación consiste en el consumo elevado de energías no renovables, para el secado de las piezas de alfarería de barro. El desarrollo de producción alfarera lleva dos momentos; el primero, al elaborar la pieza se requiere de un proceso de deshidratación, usando pequeños aparatos de calefacción manuales que se aprovisionan de energía eléctrica o uso de gasolina. Seguidamente, una vez que las piezas son deshidratadas completamente, deben pasar un proceso de quemado mediante un horno tradicional, el cual usa gran cantidad de leña (biomasa) y más de la mitad de la energía es desperdiciada por las condiciones

¹ Concluido en febrero de 2020, entregando reportes técnicos y financieros finales. Se recibió acta de conclusión 11 de fecha 22 de septiembre de 2020, donde se acepta informe técnico y financiero finales.

inadecuadas del diseño de estos hornos para quemado.

Empezaremos por considerar que las fuentes de energía son recursos naturales y existen dos fuentes básicas según Cortés y Arango (2017) las fuentes de energía renovable son recursos que se renuevan como el sol, el viento el agua entre otras; en tanto, la no renovable se caracteriza por ser finita y en cantidades limitadas, entre estos están los hidrocarburos como el carbón, el petróleo, el gas natural y el uranio. La energía solar presenta un potencial enorme en los procesos de obtención de energía y calor, específicamente, para el desarrollo de procesos de deshidratación de productos de alfarería elaborados con barro o arcilla, así como, frutas y verduras diversas. Según Arancibia y Best (2010), el sol mantiene continuamente una potencia de 62 mil 600 kilowatts (o kilovatios) por cada metro cuadrado de su superficie y en tan solo dos días emite energía al planeta equivalente a todas las reservas que existen de petróleo, gas y carbón. Sigue exponiendo que las tecnologías de aprovechamiento de energía solar pueden clasificarse en solares térmicas y solares fotovoltaicas. En este contexto, Devahastin (et al., 1989) propone mediante simulación numérica un secador híbrido, el uso de almacenamiento de calor latente combinado con energía solar y concluyen que se puede ahorrar hasta un 15% de energía convencional con esta combinación.

En el contexto del uso de secadores solares, por ejemplo, Montero (2005) realizó experimentación con un secador solar, donde los productos con los que trabajó contenían 55%, 70%, y 90% de humedad inicialmente, y mediante el uso del secador solar estos valores se redujeron al 20%, encontrando datos positivos de secado. De igual forma, Duffie y Beckman (2013) realizaron modelos matemáticos que describen el funcionamiento de colectores solares, que trabajan con aire como fluido de trabajo. Dependiendo de la temperatura del proceso, es la tecnología que se selecciona y para el secado de frutas y granos, la temperatura oscila entre los 80°C, por lo que la tecnología a usar es similar a la de colectores planos para el calentamiento de agua.

Ramana, M. V. (2009) y Fudholi (et al., 2010), comentan que analizaron el desempeño de secadores del tipo gabinete de convección natural, tipo indirecto de convección forzada, tipo invernadero e híbrido (solar y energía eólica) y son eficientes. Sin embargo, existen otros diseños como: carpa, túnel y armarios, que también han demostrado su validez.

En cuanto a la alfarería que nos ocupa, ésta se relaciona en torno al arte del barro o arcilla de la región, que durante muchas décadas se ha desarrollado en el caso de estudio. Este es transformado en objetos diversos de utilidad doméstica, y cabe mencionar que a la fecha no hay nada escrito como parte del arte y conocimiento transmitido por generaciones de la producción de esta cerámica. La mínima información biográfica de los alfareros que se cuenta se ha ido realizando con datos obtenidos en campo y testimonio oral de los propios alfareros. Esta cerámica popular es desarrollada aproximadamente por un 1.3% de la población, en forma permanente y ocupa la novena actividad en importancia. El orden de importancia del resto de actividades es el siguiente: ama de casa (30.3%), estudiante

(17,2%), campesino (15.8%), albañil (8.6%), comerciante (5.3%), carpintero (2.8%), ayudante de albañil (2.1%), empleado (2.1%) y alfarero (1.3%). No obstante, de las 1,286 familias que tienen una vivienda, más de la mitad de ellas, cuentan con el conocimiento para desarrollar el arte de la alfarería, de forma ocasional. Es decir, aproximadamente 643 hogares (2830 personas) convierten sus casas en “taller-vivienda”, en los primeros meses de cada año, comercializando la producción alfarera en el mes de agosto. Se aprovecha la llegada de un elevado número de feligreses católicos, que trasladan la imagen de la Virgen de Asunción², de la Parroquia de San Juan Bautista, en la cabecera municipal de Ocozocoautla de Espinosa, a Ocuilapa de Juárez respectivamente.

El componente *social*, presenta crecimiento poblacional desmedido, población con niveles de educación bajos (primaria incompleta) y elevada morbilidad sentida por letalidad de enfermedades curables por la medicina moderna. De igual forma, los ingresos de la Población Económicamente Con Actividad (Peca) están por debajo de los estándares que señala el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval). prevalencia del sector quinario y secundario. El componente *espacial* expone, crecimiento del suelo urbano, déficit de equipamientos con carácter indispensable y condicionado, insuficiencia de servicios y desarticulación social con el aumento de vivienda. El componente *ambiental* manifiesta, insuficiencia del sistema de saneamientos (drenajes, letrinización, fosas sépticas, etc.), afectación a bienes ambientales (contaminación de mantos freáticos, ríos y ecosistema alrededor de la comunidad rururbana) y salud de la población, así como, problemas con desechos sólidos urbanos producidos y presencia mayoritaria de viviendas con fogones de leña que alcanza 84.5% o sea 1219 viviendas, en los que habitan 5412 personas En promedio, cada familia usa 10 leños de aproximadamente entre seis hasta ocho centímetros de diámetro y entre 40 a 50 centímetros de largo. En el año implica el uso de ocho metros cúbicos de leña por familia (0.25 m3. promedio por árbol) lo que equivale a 32 árboles; es decir, anualmente la comunidad consume 6290.13 m3. de leña lo que equivale a la cantidad de 25 161 árboles³

Por tanto, los alfareros de Ocuilapa de Juárez se circunscriben en este contexto caracterizado, por lo que desde esta perspectiva se puede desarrollar el siguiente supuesto *hipotético*: El desarrollo de actividades productivas de alfareros artesanales, que elaboran

2 La fiesta de la *Virgen de Asunción* se celebra el día 15 de agosto y es fiesta patronal en la Parroquia de “Ocuilapa de Juárez”. Sin embargo, desde hace muchas décadas es tradición de los creyentes católicos, la peregrinación de la imagen, de la Parroquia “San Juan Bautista” a la Parroquia de “Asunción de María” en la localidad de Ocuilapa de Juárez, que dista aproximadamente 12.5 kilómetros de distancia. La feligresía católica acompaña el 10 de agosto, en la madrugada (cuatro de la mañana) la peregrinación de ida de la imagen de Ocozocoautla de Espinosa a Ocuilapa de Juárez y el 12 de agosto, de nueva cuenta la población de Ocuilapa de Juárez regresa la imagen hasta un lugar conocido como “San Luis” (tres kilómetros antes de la ciudad), donde reciben la imagen los feligreses de la Parroquia de San Juan Bautista de la ciudad de Ocozocoautla de Espinosa. Es en el contexto de la celebración de esta fiesta, donde la población alfarera (ocasional) de Ocuilapa, aprovecha a vender su cerámica fabricada desde inicio de año (enero-julio).

3 Volumen de consumo de leña/anual (seis centímetros de diámetro): $3.1416(.03)^2 = 0.00282744 \times 0.5 = 0.00141372 \times 10 = 0.0141372 \times 1219$ viviendas con fogones= 17.2332×365 días= 6,290.13, dividido en 0.25 (promedio de madera en m3 de un árbol de la región)= 25 160.54 árboles necesarios en un año, para abastecer el consumo de leña de la población del caso de estudio.

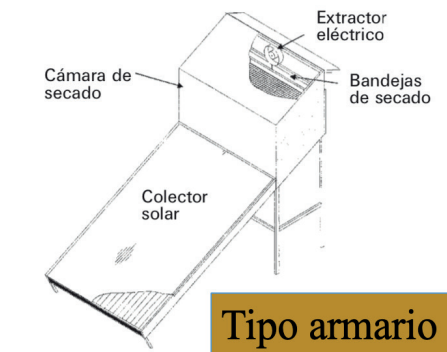
cerámica de barro y usan fogones de leña tradicionales, con energías convencionales o no renovable (biomasa), afectan, contaminan y generan residuos al espacio rururbano de Ocuilapa de Juárez en el proceso de interrelación con la población nativa del caso de estudio. La cual permite desarrollar como *objetivo* la “formación ciudadana y cuidado ambiental en alumnos y beneficiarios del diseño y construcción de un Prototipo de Secador Solar Portátil Sustentable (PSSPS), para deshidratar productos de alfarería de barro artesanal en un contexto rururbano como Ocuilapa de Juárez, municipio de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas, para minimizar los daños al medio ambiente, que provocan los alfareros del caso de estudio. Así como, responder *¿Si hay formación ciudadana y cuidado ambiental, como consecuencia del desarrollo de estas acciones (diseño y elaboración PSSPS) académicas entre alumnos, población beneficiaria e investigadores?*.”

Los secadores se clasifican en diversos tipos, de acuerdo con los objetivos con los que son diseñados. Pero la pregunta es *¿Porqué secar productos de alfarería artesanal?*, la respuesta según la información levantada en campo se debe principalmente a la necesidad de que la cerámica elaborada, deben alcanzar una pérdida de contenido de agua aproximadamente de un 25% después de su elaboración. Esto garantiza que sea posible pasar al proceso de quemado o cocción en hornos tradicionales, construidos por los alfareros. Dichos hornos también presentan una alta pérdida de energía, por el modelo deficiente de construcción. Las condiciones climáticas del caso de estudio no permiten el secado al aire libre, en un tiempo reducido, debido a que en la zona llueve demasiado y existe poca radiación solar o electromagnética durante el año, por la elevada altitud del caso de estudio (1100 m snm).

El proceso de secado es sencillo debido a que en el secador solar los rayos luminosos del sol son transformados en calor a través del efecto invernadero, en un llamado colector solar que tiene los siguientes elementos: a) una superficie metálica oscura, preferiblemente de color negro, generalmente orientada hacia la dirección del sol, que recibe y absorbe los rayos luminosos. b) El calor producido de esta manera es transferido al aire, que está en contacto con dicha superficie. Una cobertura transparente (vidrio o plástico), que deja pasar la radiación luminosa y que evita el escape del aire caliente.

De igual manera, Almada et al. (2005) Expone:

“El proceso del secado se produce por la acción de aire cálido y seco, que pasa por los productos a secar, ubicados generalmente en bandejas en el interior del secadero. De esta forma la humedad contenida en los alimentos se evapora a la superficie de los mismos y pasa en forma de vapor al aire, que los rodea”. (p. 10)



Nota: se observa el colector solar, la cámara de secado, extractor eléctrico y bandejas de secado.

Figura 1. Modelo tridimensional de secador tipo armario

Fuente: Elaborado por los autores con base en Almada et al. (2005).

Los factores claves para un buen secado son: contar con aire caliente a una temperatura de 40 a 70 °C, aire con un bajo contenido de humedad y movimiento constante del aire. El aire caliente, a temperatura ambiente y con un porcentaje de humedad, aumenta su capacidad de absorber vapor de agua. Por cada 20 °C de aumento de la temperatura del aire su capacidad de retener vapor de agua se triplica y por consecuencia su humedad relativa se reduce a un tercio. Para eliminar la humedad de la alfarería artesanal diversa, es necesario que el aire que pasa por los productos esté en constante movimiento y renovación. Esta ventilación se puede lograr en forma natural gracias al efecto chimenea o en forma forzada mediante ventiladores, dependiendo del modelo del secador elegido. Existen diferentes tipos de secadores solares, entre los más importantes están el tipo carpa, túnel y gabinete. Para el caso que nos ocupa se eligió este último.

Tipo armario: consiste en una cámara de secado y un colector solar inclinado el cual puede ocupar cualquier posición sobre la superficie terrestre, por lo que el ángulo de incidencia puede variar notablemente. Los factores de que depende este ángulo de incidencia son: declinación, latitud geográfica, inclinación, orientación (arquitectura) y ángulo horario. De esta forma, una superficie absorbente podrá captar energía solar un día determinado del año (tendrá un ángulo de declinación), estará situado en un punto cualquiera de la tierra (latitud), podrá estar inclinado con cierto ángulo respecto a la horizontal del terreno (inclinación), tendrá una cierta orientación respecto a la dirección de la meridiana (orientación) y finalmente, como el Sol se desplaza aparentemente recorriendo la eclíptica, el ángulo de incidencia también variará a lo largo del día, por lo que se requiere conocer el ángulo horario. El colector solar está unido entre sí en la parte inferior de la cámara de secado. En esta se encuentran superpuestas varias bandejas de secado removibles con tejido de malla industrial. Las bandejas están protegidas por una puerta colocada en la pared trasera de la cámara de secado.

El colector está cubierto con vidrio y tiene en su interior una chapa (lámina lisa) de color negro doblada en zigzag, para aumentar su superficie de intercambio de calor con el aire. El aire ambiental entra por la extremidad inferior del colector, que está cubierta por una malla mosquitera, y se calienta gradualmente hasta una temperatura de 25 a 30°C superior a la temperatura ambiental. Entra finalmente en la cámara, donde atraviesa las bandejas ejerciendo su poder secador. Un extractor eléctrico de aire en la parte superior de la cámara garantiza la buena ventilación del aparato (ver figura 1).

MATERIALES Y MÉTODOS

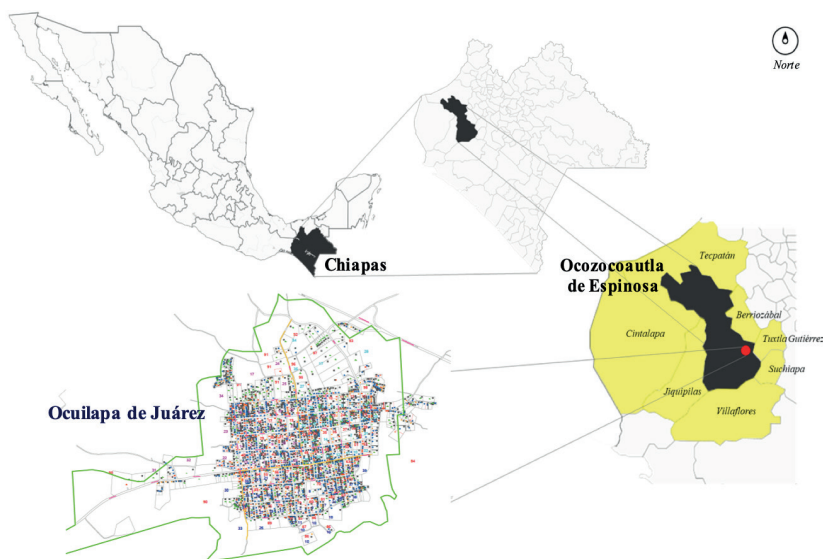


Figura 2.- Ubicación geográfica del “Caso de Estudio (Ocuilapa de Juárez)”, en el Municipio de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas, México, 2022.

Fuente: construida por los autores, con base en información obtenida en fuentes primarias y observación cualitativa.

La *técnica de recopilación* de información, en lo *cuantitativo*, fue el cuestionario y en lo *cualitativo*, guía de observación en campo estructurado; la *técnica de análisis* de información, en lo *cuantitativo*, fue la teoría estadística y en lo *cualitativo*, el análisis documental. Se calculó marco muestral probabilístico, por conglomerados y estratificado, la población objetivo fue “*jefes de familia*” y la unidad de análisis “*la familia*”.

Se realizó un diseño de investigación como procedimiento estandarizado tipo mixto. Es decir, cuantitativo y cualitativo no experimental con un estudio de caso. La población estudiada corresponde a una muestra (n=283) de familias que habitan en la Localidad de Ocuilapa de Juárez, Municipio de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas, México. El proyecto de investigación se inició en enero-agosto de 2018, en tanto los principales materiales y

recursos usados fueron: tres alumnas del Programa Interinstitucional para el Fortalecimiento de la Investigación y el Posgrado del Pacífico (Delfin)⁴, cuatro alumnos de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Chiapas (Unach) y un alumno de la Facultad de Ingeniería Civil de la Unach como prestadores de servicios social e integrantes y colaboradores del Cuerpo Académico en Consolidación (Ca-Unach-160) “*Ciudad Sustentable, Gestión y Políticas Públicas (Cisgepp)*”⁵, de la Facultad de Arquitectura y el Centro de Estudios para el Desarrollo Municipal y Políticas Públicas (Cedes), ambos de la Unach; Además, la colaboración de las Autoridades Ejidales de la Localidad de Ocuilapa de Juárez, 283 familias a quienes se les aplicó un cuestionario, los integrantes del grupo “Tornasol” de alfareros artesanales, así como la estructura urbana en la que se realizó observación cualitativa *in situ* (ver figura 2).

Además, como experiencia académica, se consideró la participación de docentes-investigadores de la Unach, tesis de nivel pregrado y posgrado, prestadores de servicio social y alumnos en movilidad académica nacional e internacional del nivel pregrado (México y Colombia), con el apoyo del Programa Interinstitucional para el Fortalecimiento de la Investigación y el Posgrado del Pacífico 2018 (Delfin), que en conjunto significa formación de recursos humanos dentro de la investigación científica.

La metodología de investigación para el acopio de información fue el de triangulación (Martínez, 2004) o uso de dos o más métodos de recogida de datos (Cfr. Pérez, 1994: 225). En el enfoque cuantitativo, se usó un cuestionario con 93 ítems y para su análisis la teoría estadística; mientras que, en el enfoque cualitativo, para el acopio de información se usó una guía de observación en campo con 14 ítems y para su interpretación el análisis documental. El procedimiento se fundamentó en un estudio de caso, como investigación descriptiva, transversal con diseño no experimental, recolectando datos en un momento y tiempo único, con análisis estadístico uni-bivariado. En el enfoque cuantitativo, se calculó

4 El diagnóstico se realizó con el apoyo del Programa Interinstitucional para el Fortalecimiento de la Investigación y el Posgrado del Pacífico 2019 (Delfin) del 17 de junio al dos de agosto de 2019, en el que participaron los siguientes alumnos(as): Alondra Yazmín González Vargas y Sara Monserrat Silva Fausto (Ambas del Instituto Tecnológico José Mario Molinas Pasquel y Henríquez, Campus “El Grullo”) y Silvana Hernández Castañeda (Sena Regional Caldas de Manizales, Colombia, del séptimo trimestre de Desarrollo Gráfico de Proyectos de Arquitectura e Ingeniería). Además, en carácter de prestadores de servicio social, participaron los siguientes alumno(as): Carlos de Jesús Calvo Solís, Ziania Zemelli Tellez Montes, Carlos Alberto Maza Cruz y Belén Guadalupe Constantino González (Facultad de Arquitectura, Unach).

5 El presente artículo es resultado preliminar derivado del proyecto de investigación denominado: “*Urbanismo, vivienda y familia, en la Zona Norte de Ocozacoautla de Espinosa, Chiapas*” registrado ante la Dirección General de Investigación y Posgrado de la Universidad Autónoma de Chiapas (Unach), con fecha de inicio del primero de enero de 2018 al 31 de diciembre de 2019 y clave de registro 07/ARQ/RPR/062/18. Ejerce como responsable del proyecto el C. Dr. Wilder Álvarez Cisneros y en carácter de colaboradores los CC. Dr. Rodolfo Humberto Ramírez León, C. Carolina Aurora Álvarez Hernández (alumna que desarrolló tema de tesis, en la temática urbana), Mtro. Javier Arturo Álvarez Hernández (constructor DataLogger) y Mtro. Rolando Riley Corzo (Miembro). Además, fue presentado en la convocatoria de proyectos de investigación científica, desarrollo científico, tecnológico y de innovación 2019, en el Gobierno del Estado de Chiapas a través del Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación y fue aprobado mediante clave de registro 1109, con el nombre de: “*Prototipo de Secador Solar Portátil Sustentable para productos artesanales de barro, en Ocuilapa de Juárez, Municipio de Ocozacoautla de Espinosa, Chiapas*”, el cual se le asignó una partida presupuestal de \$125,000.00 y fue concluido en febrero de 2020, entregando reportes técnicos y financieros finales. Se recibió acta de conclusión 011 de fecha 22 de septiembre de 2020, donde se acepta informe técnico y financiero finales.

un marco muestral aleatorio probabilístico estratificado⁶. Se consideraron como estratos las categorías relacionadas con lo social (jefes de familia y colonias/barrios) y se ubicó en un plano: viviendas habitadas, familias a encuestar, barrios de la localidad y manzanas, considerando que en cada vivienda residía al menos una familia que pertenecía a la localidad. El tamaño de la muestra (n=283) se calculó con la fórmula para estimar una proporción en poblaciones finitas, Z= con nivel de confianza de 95% (Zalfa=1.96), error máximo de estimación de 5% y con probabilidad de ocurrencia de 0.5. La población objetivo fue “jefes de familia” y la unidad de análisis “la familia”. La fórmula usada fue la siguiente:

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}} \text{ donde: } n_0 = p * (1 - p) * \left(\frac{Z(1 - \frac{\alpha}{2})}{d} \right)^2$$

El cuestionario diseñado para acopiar información incluye en un primer apartado, variables sobre identificación y características sociodemográficas: edad, género, parentesco, situación conyugal, condición de actividad, puesto en el trabajo, ocupación, ingresos, morbilidad sentida, migración, educación, residencia, derechohabiencia, religión, discapacidad y lengua indígena. Además, un segundo apartado sobre: características de la vivienda, medio ambiente, gestión urbana y participación social, servicios y trámites, salud y campañas de servicios públicos. Las escalas de mediciones de las variables cualitativas fueron 80 ítem nominal y tres ordinales, en tanto, las variables cuantitativas fueron cinco de razón y cinco de intervalo, lo que en conjunto totalizan 93 ítems

Para el diseño y construcción del PSSPS se usaron los conceptos básicos de diseño y reglas generales de la transferencia de calor y masa. El prototipo construido es flexible debido a que se concibió como un elemento portátil, tipo armario conformado por tres elementos: el área de colector solar, la cámara de secado y en su interior las bandejas de secado que se pueden movilizar sin ningún problema.

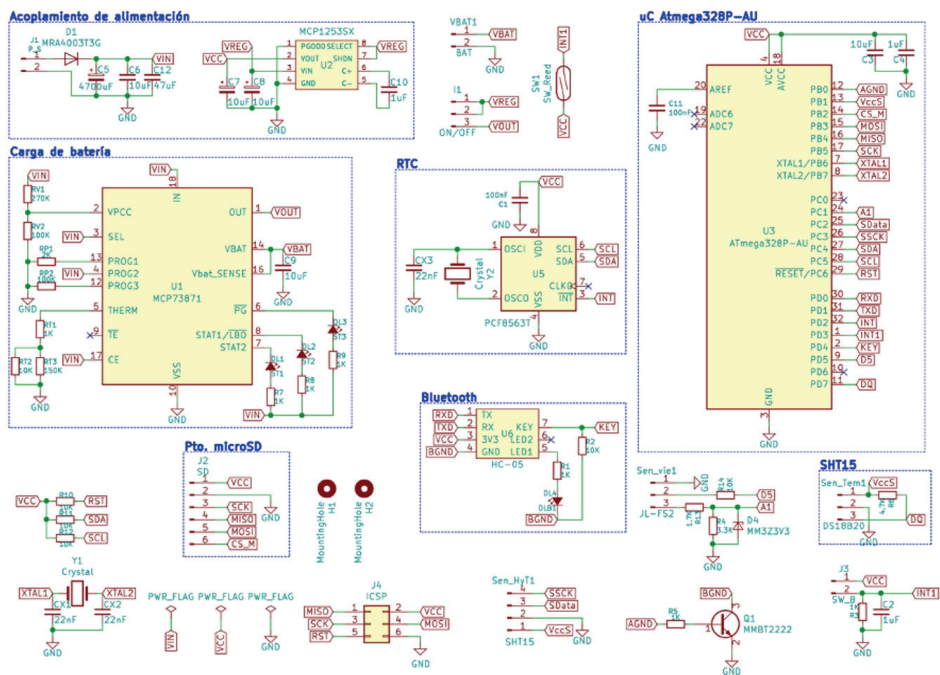
Se dimensionó el área del secador usando un flexómetro. Se consideraron las medidas internas y externas de los dos componentes que conforman el PSSPS, con el objetivo fundamental de aprovechar al máximo los materiales básicos adquiridos. De igual manera, se realizó una consulta a los integrantes del grupo de alfareros artesanales denominado “Tornasol”, a través de entrevistas no estructuradas sobre la problemática que enfrentan para el secado de sus productos (alfarería de barrio de la región), así como, las alternativas usadas con leña y energía eléctrica.

Se buscó información sobre el uso de diversos sensores para el proceso de evaluación del PSSPS, que permitiera diseñar y construir un prototipo electrónico, con

6 En este tipo de muestreo los elementos de la población primero se dividen en grupos, a los que se les llama *estratos*, de manera que cada elemento pertenezca a uno y sólo un estrato. Una vez formados los estratos, se toma una muestra aleatoria simple de cada estrato. Existen fórmulas para combinar los resultados de las muestras de los varios estratos en una estimación del parámetro poblacional de interés. El valor del muestreo aleatorio estratificado depende de qué tan homogéneos sean los elementos dentro de cada estrato. Si los elementos de un estrato son homogéneos, el estrato tendrá una varianza pequeña (Cfr. Anderson Et. Al. 2008, 287-289).

el objetivo principal de recolectar datos dentro del área de colector solar y la cámara de secado. A este tipo de dispositivo electrónico se le denomina registradores de datos (dataloggers)⁷, el cual registra datos suministrados por sensores externos al dispositivo en tiempo real.

Las variables físicas de interés para este prototipo son la temperatura ambiental (termómetro), la humedad relativa (higrómetro), la velocidad y dirección del viento (anemómetro, así como la radiación solar (piranómetro) que aportarían más datos para su posterior análisis. La figura 4 señala los componentes básicos del datalogger, aún en proceso de construcción (ver figura 3).



proceso de caracterización descriptivo del contexto de alfareros del caso de estudio, desde la dimensión social, económico y ambiental y el proceso de diseño y construcción del PSSPS desde el dimensionamiento espacial, materiales usados, mano de obra utilizada y prueba realizada con elementos de alfarería de barro proporcionada por los usuarios del grupo “Tornasol”.

CARACTERIZACIÓN DEL CONTEXTO SOCIAL, ECONÓMICO Y AMBIENTAL DE LOS ALFAREROS

En la dimensión social, la población de Ocuilapa de Juárez según el INEGI (1980), a crecido 5.50 veces en los últimos 38 años, pasando de 1162 habitantes en 1980 a 6389 personas en 2018, con una Tasa de Crecimiento Media Anual (Tcma) de 4.5875 en todo el periodo. Se estima que para el año 2036 tendrá 19,165 habitantes⁸. Este crecimiento poblacional, es consecuencia de la incorporación que representa el suelo agrícola a urbano. Además, se estima que de 33 hectáreas que se tenía en 1980 pasó a 85.79 hectáreas en el año 2000, 111.53 hectáreas en el año 2010 y 181.73 hectáreas en el año 2018. Este incremento espacial también genera un notorio déficit de equipamientos de servicios; adolece de elementos de equipamiento con carácter indispensable y condicionado en: cultura, salud, comercio, asistencia social, comunicaciones, recreación, administración pública, servicios urbanos y transporte.

Por otra parte, la incorporación masiva de suelo agrícola a urbano provoca desarticulación social con el aumento de vivienda, insuficiencia en: pavimentación de calles principales, agua entubada, alumbrado público, energía eléctrica y sistema de saneamiento (drenaje). En cuanto a educación habría que decir también, que 88.5%, (IC 95%; 86.0-90.0) se considera alfabeto, en tanto, 11.5%, (IC 95%; 10.0-14.0) se clasifica como población analfabeta que no sabe leer ni escribir respectivamente y 29.2% asiste a la escuela. Hay evidencias de niveles de educación bajos (primaria 46.5%, Secundaria 22.1%, Bachillerato 13.1%, superior 7.3%); de igual manera el promedio de años de estudio alcanza 8.95 (primaria incompleta). Por otra parte, existe elevada morbilidad sentida y 77% de estas enfermedades se concentran en cinco grupos: gripe, tos, diabetes, fiebre y diarrea. En tanto, sobresalen la presencia de enfermedades del sistema respiratorio (56-6%), enfermedades infecciosas y parasitarias (18.3%) y enfermedades endocrinas (12.3%), concentrando estos tres grupos el 87.2% de todos los casos.

En cuanto al indicador composición de la familia, atendiendo al número de hijos 91.2% convergen en tres tipos: destaca la familia tipo nuclear simple (PM [padre y madre] y 1-3 hijos), en más de una tercera.

8 La Tcma con la que se realizó la estimación es de 6.2930, tomando como población inicial el año 2010 con 3 921 personas y la calculada en el año 2018, derivado del trabajo de campo que se llevó a cabo (1 438 viviendas y equipamientos, totalizan 6 385 habitantes estimados).

Variable/Indicador	Frecuencia	Porcentaje	LCI*	LCS**
Composición de la familia				
Nuclear simple (PM y 1-3 hijos)	494	39.3	36.30	41.70
Nuclear extensa (PM más hijos y otras personas c/parentesco)	420	33.4	30.50	35.50
Nuclear numerosa o ampliada (PM y +3 hijos)	233	18.5	16.80	21.20
Nuclear (papa y mama solos)	56	4.5	2.80	5.20
Monoparental materna (madre con hijos)	24	1.9	1.20	2.80
Unipersonal (vive solo o sola)	14	1.1	0.40	1.60
Nuclear incompleta (hermanos solos)	11	0.9	0.40	1.60
Monoparental paterno (padre con hijos)	5	0.4	0.00	0.00
Total	1,257	100		
Etapas del ciclo de vida familiar				
Etapas de salida (C/H más de 19 años)	545	43.4	40.30	45.70
Etapas de consolidación (C/H entre 13-18 años)	236	18.8	16.80	21.20
Etapas de expansión (C/H entre 6-12 años)	271	21.6	19.60	24.40
Pareja mayor sin hijos (mujer más de 40 años)	114	9.1	7.40	10.60
Etapas inicio (C/H menores a 5 años)	91	7.2	5.60	8.40
Total	1,257	100		

*Límite de Confianza Inferior **Límite de Confianza Superior

Tabla 1. Composición y etapas del ciclo de vida de la familia en Ocuilapa de Juárez, Zona Norte del Municipio de Ocozacoautla de Espinosa, Chiapas, México, 2022.

Fuente: Construida por el autor con base en datos de trabajo de campo acopiados.

En cuanto a las etapas del ciclo de vida familiar, (*ver tabla 1*) desde la perspectiva de la edad de las parejas, estas convergen en tres categorías y suman el 83.8%. La etapa de salida (C/H [con hijos] más de 19 años), en cerca de la mitad (43.4%: IC 95%; 40.3-45.7; la etapa de consolidación (C/H entre 13-18 años), en cerca de una quinta parte (18.8%: IC 95%; 16.8-21.2) y la etapa de expansión (C/H entre 6-12 años) que alcanza un poco más de la quinta parte (21.6%: IC 95%; 19.6-24.4). El restante porcentaje (16.3%) se distribuye en pareja mayor sin hijos (mujer más de 40 años) y etapa de inicio (C/H menores a 5 años). La edad promedio de los habitantes del caso de estudio alcanza 28.75 años de edades con un límite inferior de 27.16 años y un límite superior de 30.34 años (IC 95%).

Indicadores	No. De Viv./lote	Densidad poblacional (Hab/viv-lote)	Población actual
Viviendas habitadas	1071	4.44	4755.2
Viviendas deshabitadas	214		950.2
Lotes baldíos*	218		967.9
Equipamientos	153		679.3
Total	1656		7,353

*Se estima esta población, con el indicador “lotes baldíos”, considerando el proceso de aprovechamiento óptimo de la estructura urbana existente en esta localidad urbana.

Tabla 2. Población actual, viviendas habitadas, deshabitadas, lotes baldíos y equipamientos en Ocuilapa de Juárez, Zona Norte del Municipio de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas, México, 2022.

Fuente: Construido por los autores con base a trabajo de campo realizado en la localidad de Ocuilapa de Juárez, Municipio de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas, junio-agosto de 2018.

De igual manera, el estado civil de las parejas se agrupa en tres categorías y suman 93.7%: Más de una cuarta parte de las personas del caso de estudio 34.9%, (IC 95%; 32.1-37.9) presentan la categoría de solteros, 17.5%, (IC 95%; 15.6-20.4) viven en unión libre y 41.3% manifestaron estar casados (civil, religión o ambos) y el restante porcentaje (6.3%) se clasifican como viudos, madre o padre soltero, separados y divorciados. La población mayoritariamente asume la religión católica 73.9%, (IC 95%: 71.5-76.5), comparada con otras denominaciones cristianas (pentecostés, séptimo día/adventista, presbiteriano, testigos de Jehová y ateo).

Finalmente, el parque habitacional con el que se interrelacionan los alfareros, según el INEGI (2010), asciende a 839 viviendas. Mientras que, con base al trabajo de campo realizado, en junio-julio de 2018, se encontró 1071 viviendas habitadas, 214 viviendas deshabitadas, 218 lotes baldíos y 153 diversos equipamientos, lo que en conjunto suman la cantidad de 1656 lotes con diversos usos. Se estima una densidad promedio de 4.44 habitantes/vivienda-lote, lo que indica que si todos los lotes detectados estuviesen habitados se tendría una población aproximada de 7353 personas. No considerando lotes baldíos (218), esta población se reduce a 6385 personas, dato poblacional más cercano y exacto a la realidad del crecimiento demográfico que ha tenido Ocuilapa de Juárez, hasta el primer semestre del 2018 (Ver tabla 2).

Con relación a materiales utilizados para construcción de viviendas, en pisos el predominante, es firme de concreto (92.2%); de igual manera, en techos predomina la lámina metálica galvanizada (60.8%), le sigue el concreto armado (29.3%), la lámina de asbesto (5.3%) y el restante porcentaje (4.6%) se distribuye en otro tipo de materiales para cubiertas (palma, lonaria, teja, etc.). Así mismo, en paredes predomina el tabique, ladrillo, block, piedra cantera, cemento o concreto (95.8%) y el restante porcentaje (4.2%) se distribuye en madera, adobe, lámina, bajareque o material de desecho. Muchas de estas viviendas se constituyen en “taller-vivienda” donde los alfareros artesanos trabajan

la cerámica de barro.

Desde la dimensión económica, la condición de actividad en población mayor a 12 años es la siguiente: 41.6% trabaja para obtener ingresos, 29.6% tienen la categoría de estudiantes, 26.2% se dedica a trabajo doméstico no remunerado (quinario), en conjunto aglutinan el 97.4%. En relación con el puesto en el trabajo, 36.8% se agrupan como trabajadores en la industria (construcción), 31.9% en labores agropecuarias, 12.4% en comercio, ventas y similares, 7.6% es personal administrativo y 3.4% son profesionistas o técnicos, en conjunto suman 92% de la PEA. Se agrega la distribución de la Población Económicamente Activa (PEA) por sector de actividad, se distribuye 37% (IC 95%; 34.7-41.3) en el sector quinario, 22.7% (IC 95%; 20.1-25.9) en el sector secundario, donde se ubican los alfareros de Ocuilapa de Juárez, que trabajan el barro, 19.9% (IC 95%; 17.3-22.7) en el sector terciario y 19.6% (IC 95%, 17.3-22.7) en el sector primario respectivamente. Por lo que refiere a ingresos, conforme a la distribución normal (campana gaussiana) el 68.3% de la PEA gana entre \$1,364.61 pesos hasta \$5,293.93 pesos; siendo el promedio de ingresos \$3,329.00 pesos mensuales con un límite inferior de \$3,026.75 pesos y un límite superior de \$3,631.25 pesos (IC 95%), con una desviación estándar de \$1,964.66 pesos respectivamente.

Desde la dimensión ambiental, en la familia de los alfareros prevalece el uso masivo del fogón tradicional operado con leña como principal fuente de energía biomásica en 84.8% de las viviendas y se estima la existencia de 1,219 fogones aproximadamente. Esto implica en cada familia de Ocuilapa de Juárez, el uso anual de ocho metros cúbicos de leña, lo que equivale a 32 árboles aproximadamente; es decir, contar con más de 39 mil árboles aledaños a la comunidad, para mantener los más de mil fogones tradicionales. Esta estimación no incluye los hornos tradicionales que los artesanos poseen para el quemado de sus productos artesanales, los cuales aumentan la cantidad de biomasa que la comunidad requiere para completar el ciclo de producción artesanal. Por tanto, la deforestación y quema de combustibles como la biomasa usada en fogones y hornos (leña), provoca el incremento de la cantidad de gases de efectos invernadero en la atmósfera y aumentan el Calentamiento Global por Efecto Invernadero (CGEI) incrementando a largo plazo la temperatura promedio de la atmósfera, debido a estos gases como consecuencia de las actividades del hombre. Las descargas de aguas negras es otra fuente de contaminación provocada por la comunidad. Cuentan con sistema de drenaje conectado solamente tres cuartas partes (74.6%) de la población, mientras que el restante porcentaje usa fosa séptica, río, arroyo, barranca, grieta o sumidero. Aunado a que la planta de tratamiento de aguas negras existente en la localidad no funciona por falta de mantenimiento, la descarga es directa a dos ríos, con las consecuencias de contaminación que esto implica a los bienes ambientales de la zona.

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL PSSPS

Posterior a la revisión del estado del arte, respecto del diseño y construcción de secadores diversos, se decidió proponer al grupo tornasol un secador tipo armario. Este modelo consiste en una cámara de secado y un colector solar inclinado con un ángulo que depende de la latitud geográfica donde se ubique. Se llevaron a cabo diversos bocetos en los que se representaban las dimensiones preliminares tanto en la cámara como del colector solar. Con alumnos de la Facultad de Arquitectura de la Unach, se realizó una maqueta preliminar la cual fue presentada a los beneficiarios de este proyecto. Aceptado el modelo presentado se inicia el proceso de construcción con la ayuda de un balconero quien participa en el proceso de corte, armado, soldadura y pintado del mismo.



Figura 4.- Dimensionamiento del PSSPS.

Fuente: construida por los autores, con base necesidades de alfareros artesanos

El aire frío entra por la parte baja del captador solar y, el aire caliente, sale por la parte superior de la cámara de secado. El captador solar tiene, en la parte superior, una pieza de cristal claro flotado de seis mm de espesor, el cual atrapa el calor y hace la función de invernadero en su interior; en tanto, en la parte superior de la cámara de secado, está la salida de aire caliente y se controla con dos piezas de cristal claro flotado de tres mm de espesor, corredizos hacia ambos lados, para controlar la dimensión de abertura para el paso del aire caliente hacia el exterior (ver figura 4).

Se colocaron siete bandejas al interior de la cámara de secado con el objetivo de recibir los productos diversos que los alfareros elaboran. Las bandejas fueron construidas de 0.58 x 0.65, asegurando que la circulación del aire en el interior de la cámara de secado no sea obstruida por las bandejas. Se usó ángulo de 1/2" sobre la cual se colocó malla soldada.

Los materiales usados para la construcción del PSSPS son: lámina lisa cal. 26, cuadrado zintro de 1", ángulo de 3/4" x 1/8", solera de 3/4", malla lisa cal 18, ángulo

estructural de 1", pijas punta de broca, cristal flotado claro de tres y seis mm de espesor, pintura de alta temperatura, entre otros. Como aislante en las paredes tanto del captador solar como la cámara de secado, se usó una placa de unicel (lámina rectangular de poliestireno de poco espesor tiene baja conductividad térmica, peso ligero, alta resistencia y baja absorción de agua) de dos centímetros de espesor, que tiene la función de aislamiento térmico conservando el calor atrapado en el interior y evitando la pérdida de este al exterior (ver figura 8 y 9).

De igual manera, también se realizó prueba para deshidratar frutas diversas, entre ellas: manzana, pera, limones, plátano, guayaba, piña y uvas.

Se dimensionó el Pssps y se acordó con los beneficiarios las áreas efectivas del mismo y con base a ello se generó el plano respectivo en el programa autocad. Conforme al diseño se optó por dejar dos elementos separados, de tal manera que se garantice que el prototipo sea portátil y movable por una alfarera con su hijo. El primero, está conformado por el captador solar de 1.20 x 0.75 metros; en tanto el segundo componente lo conforma la cámara de secado de 0.80 x 0.75 metros, el cual tiene en la parte posterior, la puerta de acceso, por donde se ingresan los productos de alfarería artesanal de barro a través de siete bandejas (ver figura 5).

Los resultados obtenidos en este trabajo dan cuenta de que es posible reducir la humedad de los productos artesanales de barro, perdiendo un 25% de agua en un promedio de tres hasta cuatro días, dentro de la cámara de secado. Alcanzando con esto, casi los estándares que menciona Montero (2005), quien logra reducirlo hasta el 20% con 55%, 70%, y 90% de humedad inicialmente. También se consiguió la validez de este Pssps tipo armario, en cuanto a su desempeño, tal y como lo expone Ramana, M. V. (2009) y Fudholi et al. (2010), debido a que fue posible deshidratar productos artesanales de barro, además de frutas diversas, asociándose un uso más amplio que abarca no solo la alfarería, sino la industria alimentaria. El Pssps constituye la génesis de un proyecto que abarque la población rural y rururbana, de la zona de estudio, en donde se produce, para autoconsumo y en ocasiones para comercialización, infinidad de frutas, verduras, semillas, etc. que es posible su aprovechamiento racional y guardarlos deshidratados por el resto del año para el autoconsumo de la población.

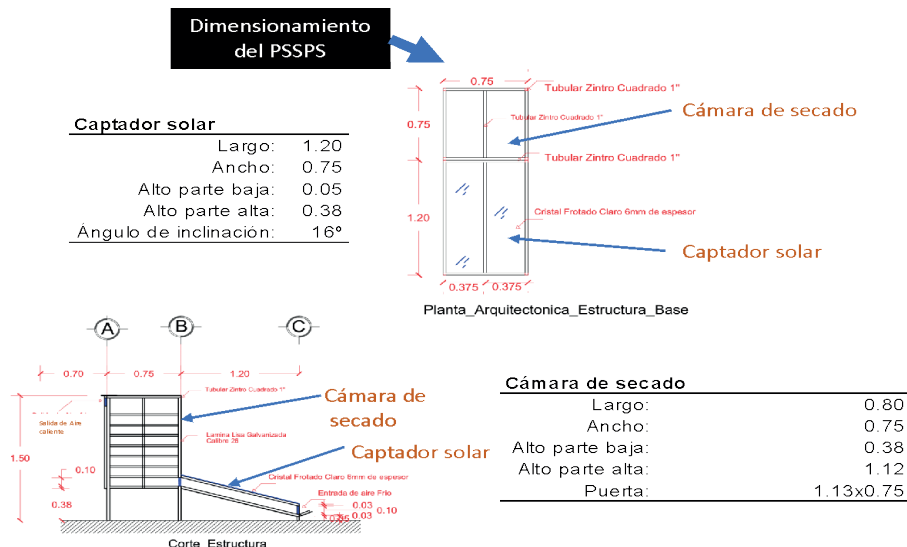


Figura 5.- Dimensionamiento del Pssps

Fuente: construida por los autores, con base a necesidades de alfareros artesanos

CONCLUSIONES

La importancia de los primeros resultados preliminares de este trabajo de investigación de corte transversal, experimental, reside en señalar la problemática que se deberá de tomar en cuenta para realizar el PSSPS, para los alfareros artesanales que trabajan el barro o arcilla de la región, en la localidad Ocuilapa de Juárez. La tecnología del PSSPS permite mejorar las condiciones sociales de las familias alfareras como sujeto social y el medio ambiente circundante como consecuencia de la disminución de uso de energía eléctrica y consumo de biomasa (leña), como objeto espacial. No obstante, de continuar el desarrollo de actividades productivas relacionadas con alfarería artesanal (cerámica de barro y usan fogones de leña tradicionales), y el uso de energías convencionales o no renovable (biomasa), seguirán afectando, contaminando y generando residuos al espacio rururbano de Ocuilapa de Juárez en el proceso de interrelación con la población nativa del caso de estudio.

Qué significan los hallazgos en cuanto al cuestionamiento sobre *¿Si hay formación ciudadana y cuidado ambiental, como consecuencia del desarrollo de estas acciones (diseño y elaboración PSSPS) académicas entre alumnos, población beneficiaria e investigadores?* Dentro de este contexto del derecho educativo, los hallazgos responden a la pregunta de investigación, al quedar demostrado que de implementarse y replicar está tecnología de secado con energías limpias primeramente, existe formación ciudadana al participar diversos actores en el proceso (población beneficiaria, alumnos, investigadores, autoridades ejidales, informantes claves en entrevistas y familias a quienes se le aplicó

cuestionarios) y seguidamente, que también se visibilizó conciencia ambiental, al disminuir el uso masivo de energía biomásica (leña), en el quemado de los productos artesanales en hornos tradicionales y el bajo consumo de energía eléctrica al ser sustituido esta por la energía termosolar.

Finalmente, la fortaleza de la nueva tecnología reside en que el prototipo construido es flexible, portátil y desmontable conformado por tres elementos: el área de colector solar, cámara de secado y bandejas de secado. Además, que en el proceso de enseñanza-aprendizaje y experiencia académica participaron docentes-investigadores y alumnos del nivel pregrado (México y Colombia), como prestadores de servicio social y en el Programa Interinstitucional para el Fortalecimiento de la Investigación y el Posgrado del Pacífico 2019 (DELFIN). Esto debido a que los investigadores deben desarrollar líneas específicas orientadas a la formación de recursos humanos dentro de la academia, capaces de poder comprender los procesos que implica la investigación científica desde sus bases ontológicas, epistemológicas y metodológicas, como parte del derecho educativo que toda persona adquiere desde su condición de ciudadano.

REFERENCIAS

- Álvarez Cisneros, W. Et. Al. (2020). Documento-diagnóstico: Prototipo de Secador Solar Portátil Sustentable para productos artesanales de barro, en Ocuilapa de Juárez, Municipio de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas. Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado de Chiapas. Desarrollo Científico e Innovación.
- Álvarez Hernández C. A. (2019). "Esquema de Desarrollo Urbano. Caso de estudio: Ocuilapa de Juárez, Municipio de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas, México". (Tesis inédita de Licenciatura en Arquitectura, con carta de felicitación). Universidad Autónoma de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chapas, México.
- Álmada Martin, Stella Cáceres M., Machaín-Singer M. y Claude Pulfer J. (2005). Guía de uso de secadores solares para frutas, legumbres, hortalizas, plantas medicinales y carnes. Fundación Celestina Pérez de Almada. COSUDE, Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación. UNESCO. Asunción. Uruguay. Págs. 42.
- Anderson, David R., Dennis J. Sweeney y Thomas A. Williams. (2008). Muestreo y distribuciones muestrales [Fragmentos]. En Estadística para administración y economía (María del Carmen Hano Roa, trad.) (pp. 257-298. 10 ed. México: International Thomson Editores.
- Arancibia y Best (2010). Energía del sol. *Revista Ciencia*, 61(2), pp10-17. Recuperado de sitio de la revista ciencia https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/61_2/PDF/EnergiaSol.pdf.
- Cardoso, María Mercedes (2019). Aproximación a las territorialidades múltiples en espacios rururbanos. Indagaciones sobre horticultores en Santa Fe, Argentina. *Revista Bitácora Urbano Territorial*. Vol. 20. Num. 2. Universidad Nacional de Colombia.
- Costa, A y Ferreira, S. R. (2007). Sistema de Secado Solar para Frutos Tropicales. *Información Tecnológica*, Vol. 18, No. 5, pp. 49-58.

DEVAHASTIN et al. (1989). Unidad múltiple de secado de alimentos (U.M.S.A). Expociencias, sustentabilidad ambiental. Recuperado de https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/56759122/Memoria_Expociencias_UMSA.pdf?.

Duffie John, A. Beckman William (2013). "Solar Engineering of Thermal processes". Universidad de Wisconsin -Madison. 928 pp. Recuperado de:

Duran F., Entrena (1999). La desterritorialización de las comunidades locales y rurales y su creciente consideración como unidades de desarrollo. *Revista de desarrollo rural y cooperativismo agrario*. 1139-7748 (3): 29-42.

Fudholi, A., Sopian, K., Ruslan, M.H., Alghoul, M.A. and Sulaiman, M.Y. (2010). Review of solar dryers for agricultural and marine products. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14(1), pp. 1–30.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática INEGI (2010). XII Censo de Población y Vivienda, tabulados básicos.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática INEGI (1980). X Censo de Población y Vivienda, tabulados básicos.

Lalit M. Bal, Santosh Satya a, S.N. Naik a, Venkatesh Meda (2010), "Review of solar dryers with latent heat storage systems for agricultural products".

Madhlopa, A. and Ngwalo, G. (2007) Solar dryer with thermal storage and biomass backup heater. *Solar Energy*, 81 (4). pp. 449-462. ISSN 0038-092X.

Mahmud M. Alkilani, K. Sopian, M.A. Alghoul, M. Sohif, M.H. Ruslan (2010). "Review of solar air collectors with thermal storage units". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. Volume 15, Issue 3.

Montero Puertas Irene (2005). "Modelado y Construcción de un Secadero Solar Híbrido para Residuos Biomásicos (Tesis doctoral). Recuperado de: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwi1vpnHy_foAhVimK0KHSiGBIsQFjAAegQIBBAB&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Ftesis%2F576.pdf&usg=AOvVaw1xqVALd8uJtFtpc0AzO1NdDialnet-ModeladoYConstruccionDeUnSecaderoSolarHibridoParaR-576.pdf

Moreno G. (2008). Manual de construcción y operación de una secadora solar. Seminario de Proyectos II, Ing. en Energía, UAM-I, México, D.F.

Organización de las Naciones Unidas (ONU-Hábitat 2012). Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos. Recuperado de: https://www.zaragoza.es/contenidos/medioambiente/onu//newsletter12/887_spa.pdf.

Pérez Martínez, M. E. (2016). Las territorialidades urbano rurales contemporáneas. Un debate epistémico y metodológico para su abordaje. *Bitácora Urbano Territorial*, 26, (2): 103-112 consultado en: <https://revista.unal.edu.co/index.php/bitacora/article/view/56216>,

Roldán Cortés Pedro (1993). Barro y arte un estudio sobre la alfarería en Pozuelo. Zahora No. 37. Diputación de Albacete. España.

Reyes Ramos, María Eugenia y López Lara. Álvaro F. (2011). Ciudades rurales en Chiapas. Formas rurales emergentes.

Sereno, Claudia A.; Santamaría, Mariana; Santarelli Serer, Silvia Alicia (2010). El rururbano: espacio de contrastes, significados y pertenencia, ciudad de Bahía Blanca, Argentina Cuadernos de Geografía. Revista Colombiana de Geografía, núm. 19, 2010, pp. 41-57 Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

Ramana, M.V. (2009) A review of new technologies, models and experimental investigations of solar driers. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 13(4), pp. 835–844.

S.F. (2019). 2. Las fuentes de energía tradicionales. 21 de agosto de 2019, de Sites.google.com Sitio web: <https://sites.google.com/site/sociales3oesoefatorrealedua/tema-9-la-energia-y-la-industria/2-las-fuentes-de-energa-tradicionales>.

Ulloa, A. (2012). Los territorios indígenas en Colombia: de escenarios de apropiación transnacional a territorialidades alternativas, Scripta Nova, 16 (418-65). Consultado en: <http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-418/sn-418-65.htm>

Vidal A, (2006). “Estudio sobre la operación de sistemas de refrigeración por absorción avanzados con fuentes de calor residual y renovable”. Tesis de Doctorado. Centro de Investigación en Energía de la UNAM, diciembre de 2006.

A VALORIZAÇÃO DO MODERNISMO NA REARQUITETURA: NOTAS SOBRE UMA EXPERIÊNCIA

Data de submissão: 05/07/2023

Data de aceite: 01/08/2023

Cassandra Salton Coradin

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Arquitetura
Porto Alegre – RS
<http://lattes.cnpq.br/4833225615426375>

RESUMO: Este ensaio almeja reforçar a importância da documentação e estudo sobre o patrimônio moderno, para sua preservação e conservação, a partir da experiência de uma disciplina ministrada na graduação de uma Faculdade de Arquitetura. A escolha de agências bancárias, como objeto de estudo, tem por finalidade não somente a intensão de contribuir para a preservação dos exemplares indicados, mas, também, de chamar atenção para a conservação e manutenção do amplo grupo de obras bancárias, produzidas nesta época.

PALAVRAS-CHAVE: Rearquitetura; Arquitetura Bancária; Modernismo.

THE VALUATION OF MODERNISM IN REARCHITECTURE: NOTES ON AN EXPERIENCE

ABSTRACT: This essay aims to reinforce

the importance of documentation and study of modern heritage, for its preservation and conservation, based on the experience of a subject taught in the graduation of a Faculty of Architecture. The choice of bank branches, as the object of study, is intended not only to contribute to the preservation of the indicated examples, but also to call attention to the conservation and maintenance of the wide group of bank works produced at this time.

KEYWORDS: Rearchitecture; Banking Architecture; Modernism.

1 | INTRODUÇÃO

O presente artigo mostra a importância da documentação e estudo sobre o patrimônio moderno, para sua preservação e conservação, a partir da experiência de uma disciplina no curso de graduação de uma Faculdade de Arquitetura, em instituição privada do Rio Grande do Sul. Ministrada desde meados dos anos 90, a disciplina denominada Ateliê de Arquitetura VI, tem enfoque sobre o desenvolvimento de projetos de nova edificação associada à rearquitetura

de construção pré-existente de valor arquitetônico patrimonial. Contudo, ressalta-se que somente a partir de 2017, foi proposto o reuso do patrimônio moderno.

Foram três semestres que a presente autora teve a oportunidade de acompanhar a disciplina sob a ótica da documentação, preservação e conservação de patrimônio moderno. Os objetos de estudo foram duas agências bancárias construídas em Porto Alegre. Em 2017, foi escolhida a Agência Caixa Econômica Federal José do Patrocínio (1975), projetada pelo arquiteto Jorge Decken Debiagi e equipe, localizada na Rua José do Patrocínio, número 441, Bairro Cidade Baixa. E, em 2018, a Agência Caixa Econômica Federal Moinhos de Vento (1973), projetada pelos arquitetos César Dorfman e Edenor Buchholz, localizada na Rua Quintino Bocaiuva, número 580, Bairro Moinhos de Vento.

A escolha das agências, como objeto de estudo e desenvolvimento de projeto, foi feita a partir da percepção de semelhanças na abordagem projetual: pelas características construtivas, com o uso do concreto aparente; pelo tratamento das superfícies envidraçadas, permitindo ampla relação visual entre o interior e o exterior; e, apesar dos partidos serem diversos, a valorização da cobertura e a implantação em meio a um contexto consolidado, em terrenos de esquina.

A finalidade da disciplina na escolha dessas obras recai, não somente, na intensão de contribuir para a preservação dos exemplares indicados, mas, também, de chamar atenção para a conservação e manutenção de amplo grupo de obras bancárias, produzidas nesta época.

2 | A VALORIZAÇÃO DO MODERNISMO NA ARQUITETURA BANCÁRIA

Desde meados do século XX, pode-se perceber uma forte tendência corrente em aceitar o desenho moderno em projetos para as agências. Tal dado é apresentado em edição especial sobre a arquitetura bancária na revista “Nuestra Arquitectura”, em setembro de 1964. (KICHIC, 1964)

Segundo a publicação, as referências ao estilo clássico são rompidas à medida que a transformação das funções das agências ensejam a atualização de suas imagens. Desde o início do século XX, os bancos privados começam a se expandir e evoluir de lugar destinado a guardar o dinheiro, à instituição de crédito. Essa troca incrementa uma nova relação com respeito ao cliente; e, para satisfazer as novas necessidades, as formas que fazem referência ao estilo clássico são vistas de modo inadequado. Incorporando o modernismo na arquitetura bancária, não somente é descoberta uma possibilidade de satisfazer as novas demandas práticas, mas, também, é percebido um meio de atrair novos clientes. (KICHIC, 1964).

Nos interiores ocorrem as primeiras transformações. Se convertem em lugares confortáveis e elegantes; deixam de ser experiências isoladas e distintas na vida cotidiana. A imagem do exterior tem mais dificuldade neste caminho, devido à dúvida: o desenho moderno pode trazer riscos aos significados imbuídos nas construções clássicas tradicionais? Para sanar a questão, foi necessário que os antigos princípios de segurança

e proteção fossem reconsiderados à luz das novas circunstâncias. A implantação, em ruas com intensa circulação de pedestres, permite elaborar a teoria de que o interior de banco à vista do público externo constitui em uma forma mais eficaz contra assaltantes. A partir disso, os muros sólidos e as portas monumentais, propostas nos antigos bancos introvertidos, são trocados por superfícies contínuas de vidro, em busca de um diálogo direto entre o interior e o público anônimo da rua. Os acessos se tornaram mais diretos e facilitados, convidando o usuário ao passeio e visitação do espaço bancário. Os grandes halls com c pulas se transformam em ambientes únicos, onde se confundem os espaços públicos e privados de trabalho. São adotados partidos com estruturas independentes que permitem uma adaptação continua às variadas circunstâncias. O constante aumento de negócios e a mecanização da contabilidade fazem da flexibilidade um ponto de partida. Se o classicismo do século XIX se contentava com a afirmação de qualidades como a permanência, a dignidade e universalidade, a nova est tica sofisticada tenta ir mais  l m destas, busca refletir a felicidade e o otimismo do homem capitalista. (KICHIC, 1964).

Um exemplo not rio da valorização do modernismo na arquitetura bancária encontra-se em Buenos Aires: a Sede Central do Banco de Londres e América do Sul. O projeto foi proposto em um concurso, de caráter privado, em janeiro de 1960. Constava nas bases do concurso a necessidade de um edifício que transmitisse a integridade, eficiência e confiança - presentes nas operações do banco - por meio de uma expressão arquitetônica clara e concisa, que não recorresse a imagens do passado, nem a clich s atuais que logo se tornariam antiquados. Exigiam flexibilidade nas distribuições das funções com o mínimo possível de pilares no interior dos recintos. Além disso, estabeleceram como condicionante o cuidado com futuras manutenções dos revestimentos escolhidos.¹

A direção do banco considera que o projeto de Clorindo Testa, Santiago Sánchez El a, Federico Peralta Ramos e Alfredo Agostini, não somente resolve os aspectos funcionais e tect nicos, mas também, se adequa aos princípios simbólicos propostos. Sendo assim, seis anos depois, em agosto de 1966,   inaugurado um dos grandes exemplos de arquitetura moderna em terras sul-americanas.

A sede central do Banco de Londres e América do Sul localiza-se sobre uma esquina do microcentro portenho e se apresenta como uma grande estrutura de concreto armado que contrasta com as tradicionais construções bancárias que a rodeiam. O partido arquitetônico parte de duas intenções projetuais, um zoneamento dos recintos de caráter privado e público em espaço unificado; e a continuidade espacial entre interior e exterior. O resultado é obtido por meio de um esquema estrutural onde uma malha cicl pica de concreto - que permite a integração visual desde o interior às ruas adjacentes - sustenta um entremeado de vigas na cobertura, juntamente com as caixas de escadas, um pórtico na parte leste da edificação e um robusto pilar localizado junto à entrada principal. Desta forma, a espacialidade é criada por uma caixa oca.

Internamente, é dividido em três subsolos e seis níveis superiores, além do pavimento de acesso que está conformado por um vazio na esquina, o qual dilata a

¹ Trecho das bases do concurso para a nova sede central do Banco de Londres e América do Sul, em Buenos Aires, Argentina. Fonte: **SUMMA**. n 6/7, p.28, dez.1966.

dimensão apertada das ruas Bartolomé Mitre e Reconquista, absorve a circulação dos pedestres e facilita o acesso à edificação. Dos seis níveis que fragmentam o espaço interno único, os dois primeiros se destinam ao atendimento do público, juntamente com o andar térreo e o primeiro subsolo; os demais pavimentos são de uso interno. Estruturalmente, as quatro bandejas, dispostas lado a lado, são suspensas mediante cabos tensores desde a retícula de vigas superior, e as outras duas bandejas, também em par, se apoiam em vigas centrais, permitindo um duplo balanço. (Figura 01).

No ano seguinte, a mesma equipe desenvolve o projeto para a sucursal do Banco de Londres, localizada na esquina das ruas Santa Fé e Junín, também em Buenos Aires. O partido explora a plasticidade do concreto aparente e, assim como na sede, a estrutura foi peça chave para a proposta.

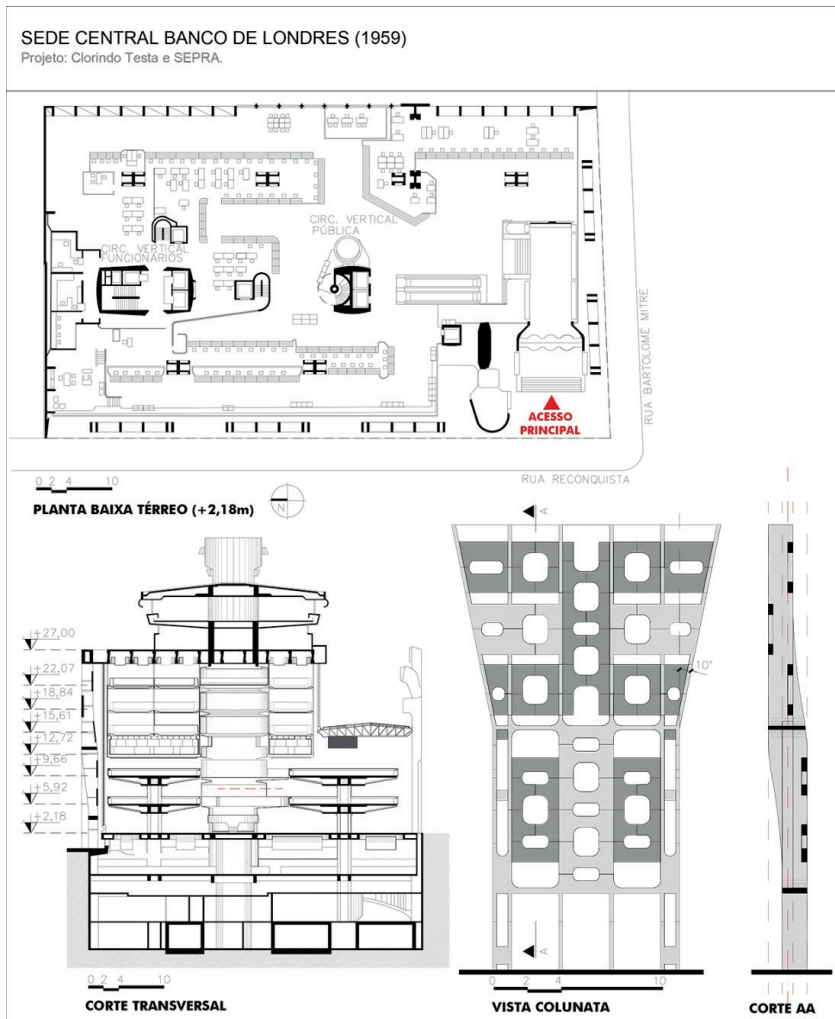


Figura 01. Redesenho de peças gráficas do projeto original da Sede Central do Banco de Londres.

Fonte: Desenho da autora. Novembro, 2016.

Considerando as dimensões reduzidas do terreno, opta-se por uma estrutura sem pontos de apoio interiores. As paredes das divisas com terrenos adjacentes, a escada escultórica e trechos da fachada voltada para a Rua Junín conformam um envoltivo portante que apoia uma laje com cúpulas centralizadas. Esta, por sua vez, é responsável pela sustentação do 2º pavimento, que é suspenso por tirantes metálicos e abriga as salas de gerências, área de espera e atendimento.

E, corresponde ao piso do 3º pavimento, onde se localizam o escritório geral e uma área de terraço externo. (KICHIC, 1964). Além dos pavimentos citados, também estão presentes dois níveis em subsolo. Quanto ao acesso principal do público, se realiza pela Rua Santa Fé, no pavimento térreo. A entrada de funcionários se encontra na Rua Junín e possui circulação vertical de funcionários isolada.

Cabe destacar, da composição estrutural e formal, o invólucro da escada, de uso público, com degraus balanceados, composta por uma parede curva, que envolve também o elevador, e transita entre o interior e o exterior da edificação. Além disso, ressalta-se a estratégia compositiva de suspensão dos pavimentos que, assim como na sede central, libera o pavimento térreo e pelo recuo criado pelo pavimento, que não toca a face externa da edificação, permite maior visibilidade do interior para o exterior pelas esquadrias dispostas nas superfícies verticais. (Figura 02 e 03).



Figura 02. Antes e depois: estado da edificação da Sucursal Banco de Londres – Sta Fé e Junín.

Fonte (esquerda): Revista Nuestra Arquitectura, Buenos Aires, n. 509, dez 1979. P. 19. Fonte (direita): Google Street View.

Apesar de ambas as agências serem construídas em mesma época, com materiais semelhantes, com rigor na execução, materiais nobres e projetadas pela mesma equipe de arquitetos, não têm a mesma valorização com o passar dos anos. A sede central, apesar de sofrer adaptações, mantém a essência do projeto original, quase integralmente. Já a sucursal sofre com o descaso, desinformação e falta de cultura arquitetônica. O resultado

é uma reforma desrespeitosa, considerando a espacialidade interna, a desvalorização do sistema estrutural, a desqualificação das superfícies e desconfiguração da linguagem.

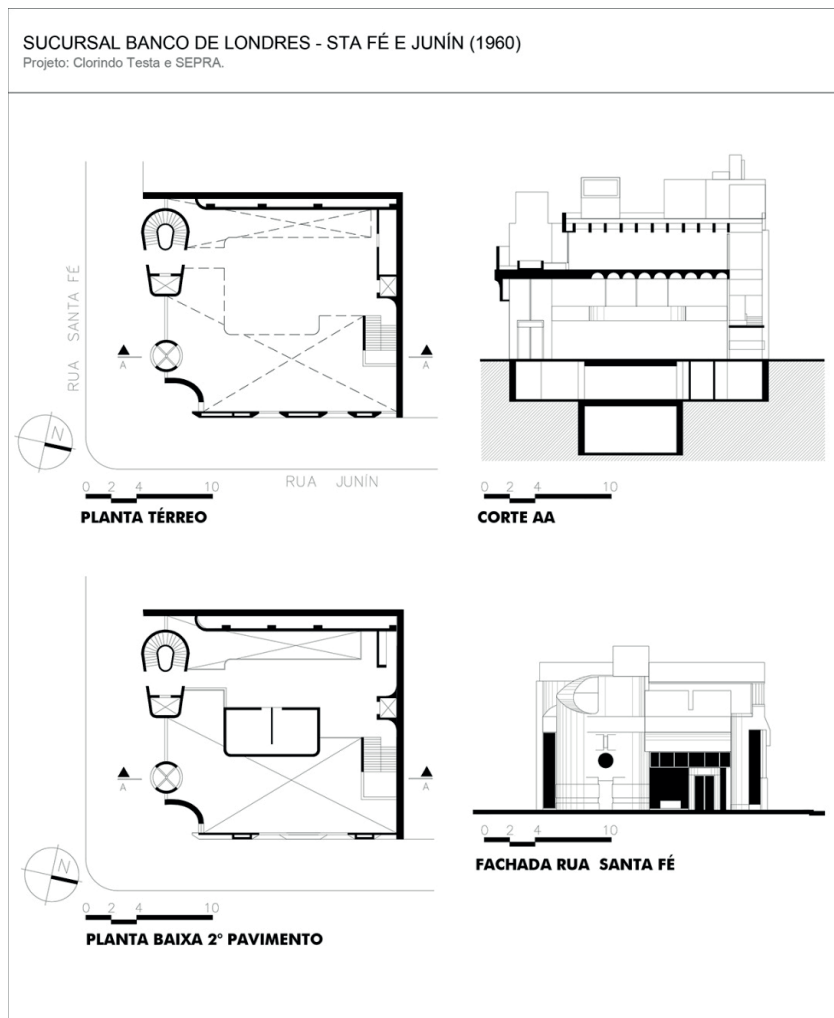


Figura 03. Redesenho de peças gráficas do projeto original da Sucursal do Banco de Londres – Sta Fé e Junín.

Fonte: Desenho da autora. Novembro, 2016.

Considerando os exemplos supracitados, é merecido enaltecer a proposta da disciplina de Ateliê de Arquitetura VI, tendo em vista a preocupação de mostrar aos estudantes, futuros arquitetos, a importância de valorizar e salvaguardar o patrimônio moderno arquitetônico.

3 | A EXPERIÊNCIA DO ATELÊ DE ARQUITETURA VI

Ao longo de três semestres a presente autora teve a oportunidade de acompanhar as turmas de alunos de graduação na disciplina de Ateliê de Arquitetura VI, sob a ótica da documentação, preservação e conservação de patrimônio moderno. Duas agências bancárias foram os objetos de estudo: a Agência Caixa Econômica Federal José do Patrocínio (1975), projetada pelo arquiteto Jorge Decken Debiagi e equipe; e, a Agência Caixa Econômica Federal Moinhos de Vento (1973), projetada pelos arquitetos César Dorfman e Edenor Buchholz.

As características construtivas, associadas ao modernismo, certamente, são o mote para a escolha das agências como objeto de estudo. Ambas utilizam o concreto aparente como material resistente, possuem superfícies cristalinas, permitindo franca relação visual entre o interior e o exterior; e, com partidos diversos, valorizam a cobertura como elemento compositivo.

Reitera-se que a escolha dessas edificações, representativas do patrimônio moderno, tem a intensão de contribuir para a preservação e conservação não somente delas, mas para expor a preocupação e necessidade de salvaguarda de um conjunto edificado, especialmente relacionado à arquitetura bancária.

No que tange aos objetivos da disciplina, almeja-se a realização, por parte dos alunos, de um projeto de rearquitetura de uma edificação de valor cultural, no contexto da arquitetura do Rio Grande do Sul. Junto ao edifício a ser preservado é, geralmente, proposta uma nova edificação anexa, exercitando o projeto da inserção arquitetônica adequada ao entorno de um prédio preservado ou tombado, bem como a proposição de linguagens arquitetônicas contemporâneas que coexistam com linguagens pregressas.

Além da apresentação em aulas expositivas e seminários, fazem parte das atividades de disciplina, sessões de orientação que são realizadas sob a forma de mesa-redonda ou por painel por amostragem, dando suporte ao desenvolvimento dos projetos dos estudantes no decorrer do semestre letivo.

Para a formulação do projeto, os professores estabelecem um uso, geralmente, cultural, e a elaboração do programa de necessidades é feita com a participação dos alunos. Esse debate contribui para a formulação do conceito e das diretrizes de arquitetura sobre a obra que o aluno irá projetar.

Sendo assim, conforme consta no Plano de Ensino da disciplina, tem-se por objetivos principais: desenvolver o projeto de uma arquitetura contemporânea relacionada com uma pré-existência (atentando para o equilíbrio entre as linguagens arquitetônicas: o novo e o antigo); desenvolver processos metodológicos de projetar arquitetura em intervenções de restauração e rearquitetura de edifícios; buscar a síntese formal qualificada, a partir de entendimento dos condicionantes do projeto em toda a sua complexidade; analisar a obra arquitetônica objeto da intervenção nos seus aspectos históricos, tipológicos, morfológicos

e técnico-construtivos, diagnosticando seu valor como bem cultural e suas condições físicas de conservação; e, elaborar detalhamento técnico-construtivo enfatizando as interfaces entre a obra antiga e a nova arquitetura proposta, bem como a resolução de elementos de arquitetura característicos da linguagem desenvolvida.

Diante dos objetivos, escolha dos objetos de estudo e entendimento dos conceitos de restauro e rearquitetura, é importante destacar o esforço desenvolvido pela equipe de professores e monitores no desenvolvimento do redesenho de todo o material pesquisado sobre os projetos das agências. Entende-se que é de grande valia para a preservação e conservação de patrimônio moderno, a documentação e registro dos materiais originais. Sendo assim, são redesenhadas as plantas baixas, de todos os níveis; plantas de cobertura e implantação e cortes. Além disso, o material fotográfico é analisado e são identificados elementos que, ao longo do tempo, foram enxertados na proposta original. Desta forma, é possível desenvolver, com precisão, o desenho original das edificações em estudo.

No que concerne à proposição do projeto, a disciplina prevê, além da rearquitetura, a inserção de uma edificação nova, em terreno adjacente ao objeto de estudo, com programa cultural.

A AGÊNCIA CAIXA ECONÔMICA FEDERAL JOSÉ DO PATROCÍNIO

A Agência Caixa Econômica Federal José do Patrocínio (1975), conforme mencionado anteriormente, é projetada por Jorge Decken Debiagi e equipe. O arquiteto é responsável pelo projeto de outras 17 agências bancárias da mesma instituição, no Rio Grande do Sul e em São Paulo.

Localizada na esquina das ruas José do Patrocínio e Rua Alberto Torres, em Porto Alegre, a agência é implantada em um terreno em formato trapezoidal, sendo o lado menor com inclinação que acompanha a Rua Alberto Torres. Tem o partido arquitetônico baseado na disposição de uma cobertura, composta por um reticulado de vigas, elevada por 4 apoios cruciformes recuados. A estrutura fica ainda mais evidente por conta da superfície vertical transparente e pela disposição elevada em relação ao nível do passeio público. Esta elevação é desenvolvida por um talude gramado que absorve o pavimento semi-enterrado.

Outro volume, opaco e de menor impacto visual, acomoda-se parcialmente sob a cobertura, na face oposta à esquina. A implantação da edificação fica marcada pela liberdade, quase total, nas faces laterais. Apenas o volume opaco, sob a cobertura, se encontra edificado no alinhamento do terreno. E, ainda na composição do exterior, ficam destacados tubos de queda de água pluvial, contrapondo a horizontalidade da cobertura. (Figura 04 e 05).



Figura 04. Imagens do interior e exterior da Agência Caixa Econômica Federal José do Patrocínio, à época da construção.

Fonte: Acervo Debiagi.

Internamente, o partido arquitetônico, cujo destaque está na cobertura elevada, fica valorizado pela presença de zenitais entre as vigas da laje nervurada. De modo difuso, a luminosidade externa banha o interior da edificação. Desde o hall de entrada, pela Rua José do Patrocínio, o convite para ascender ao amplo salão iluminado é efetuado por uma escada. Contudo, em paralelo, outra escada, com as mesmas proporções, induz ao pavimento inferior.

Apesar do pavimento semi-enterrado ser, claramente, coadjuvante na proposta, se torna valorizado quando o “*piano nobile*” não se expande até a extremidade da edificação. Vazios laterais na laje do pavimento principal permitem uma relação espacial entre os pavimentos internos e com o exterior. Um terceiro nível, mais restrito, acontece sob a zona de acesso principal.

AG. CAIXA ECONÔMICA FEDERAL JOSÉ DO PATROCÍNIO (1975)

Projeto: Arq. Jorge Decken Debiagi e equipe

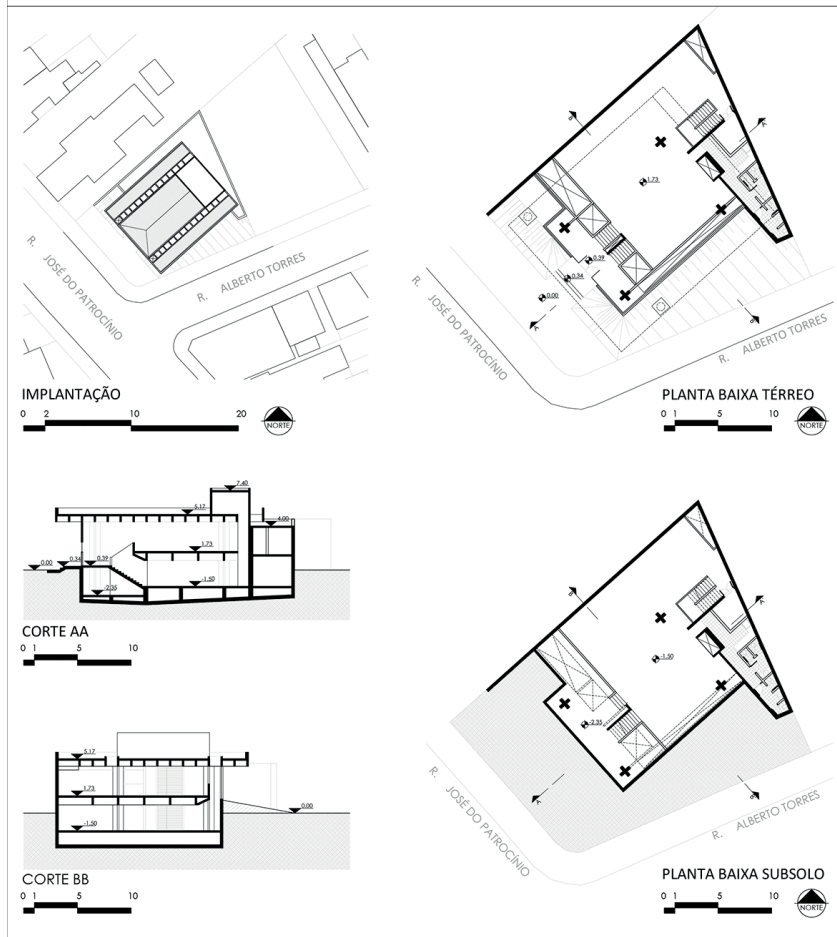


Figura 05. Redesenho das peças gráficas do projeto original da agência.

Fonte: Acervo da disciplina. Desenho: Arq. Lucas França Philippsen e presente autora, 2017.

O programa fica distribuído da seguinte maneira: no pavimento superior, a gerência e mesas de atendimento; no inferior, os caixas de atendimento ao público, caixa-forte e arquivos. Os espaços destinados aos funcionários se localizam no volume opaco, inserido na face lindeira do terreno, disposto, parcialmente, sob a cobertura nervurada. Nesta mesma posição, mas externa ao volume sólido, uma escada conecta os pavimentos e permite maior agilidade no fluxo dos funcionários.

Este projeto original sofreu mudanças e adaptações no decorrer do tempo. Para o exercício projetual da disciplina de Ateliê de Arquitetura VI, é considerada a necessidade de resgate das características originais, portanto, os estudos são baseados na proposta

executada em 1975.

4 | A AGÊNCIA CAIXA ECONÔMICA FEDERAL MOINHOS DE VENTO

A Agência Caixa Econômica Federal Moinhos de Vento (1973), conforme mencionado na apresentação, foi projetada por César Dorfman e Edenor Buchholz. Não foi obtido, com precisão, o número de agências projetadas pela dupla de arquitetos, mas é notória a presença de seus projetos, principalmente, no interior do estado do Rio Grande do Sul.

Localizada na esquina das ruas Quintino Bocaiuva e 24 de Outubro, no Bairro Moinhos de Vento, em Porto Alegre, a agência tem o partido arquitetônico baseado em uma barra longitudinal, que acompanha a morfologia do terreno, com face maior disposta ao longo do declive da rua Quintino Bocaiúva. A barra é virtualizada, ou seja, as arestas, em concreto aparente – vigas e pilares - são expostas, sem fechamento das faces do prisma de base retangular.

Os elementos que sobressaem ao visualizar a composição são as vigas transversais, distribuídas em paralelo, ao longo de toda a edificação. Estas vigas possuem um desenho constante: nas faces laterais do terreno, ampliam a dimensão valendo-se de uma curvatura. No alinhamento viário, a viga de borda acomoda a diferença de altura. No limite adjacente ao terreno vizinho, as vigas se apoiam em uma parede de concreto. Os pilares são alinhados a uma superfície cristalina, responsável pelo fechamento do espaço interno, e são recuados em relação à face da viga de borda de concreto armado aparente. Cabe destacar a funcionalidade da cobertura, como beiral e quebra-sol para a longa superfície transparente, que mantém a continuidade espacial e integração visual com o meio circundante.

A implantação da edificação é recuada em relação à Rua 24 de outubro para manutenção de uma figueira, de grande porte, existente. Ao redor dela, um jardim convida o usuário a adentrar o terreno, sem barreiras físicas. Cria-se uma praça, em meio à selva urbana, que estabelece relações visuais com o interior da edificação e tangencia um caminho que conduz ao acesso principal. (Figura 06).

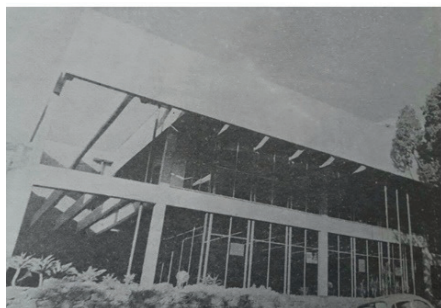


Figura 06. Imagens externas e interna da Agência Caixa Econômica Federal José do Patrocínio.

Fonte: XAVIER, A.; MIZOGUCHI, I. **Arquitetura Moderna em Porto Alegre**. Porto Alegre: Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1987. P. 278.

Assim como a agência da José do Patrocínio, a cobertura é o elemento de destaque e pode ser apreendida, também, internamente. Ao entrar na agência, no nível da rua 24 de outubro, o usuário depara com uma espacialidade longitudinal contínua, mesmo sendo dividida por duas bandejas em níveis diferentes. O nível do acesso, mais baixo; e outro, elevado, permite acomodar mais um pavimento abaixo, graças à topografia relacionada à cota da rua Quintino Bocaiuva. Este pavimento, semi enterrado, possui fechamento alinhado com os pilares da edificação e, também, tem grande parte da face vertical com fechamento em vidro. Contudo, não é visível na totalidade do exterior pela presença de um muro de pedra que é disposto em paralelo e ao longo da rua. Internamente, são identificados volumes cilíndricos que fazem parte do sistema de ventilação e ar condicionado. (Figura 07).

Este projeto, assim como na Agência da José do Patrocínio, passa por alterações compositivas ao longo do tempo. Mas, para o exercício do projeto da disciplina, também é considerada a necessidade de resgate do projeto original.

AG. CAIXA ECONÔMICA FEDERAL MOINHOS DE VENTO (1973)

Projeto: Arq. César Dorfman e Arq. Edenor Buchholz

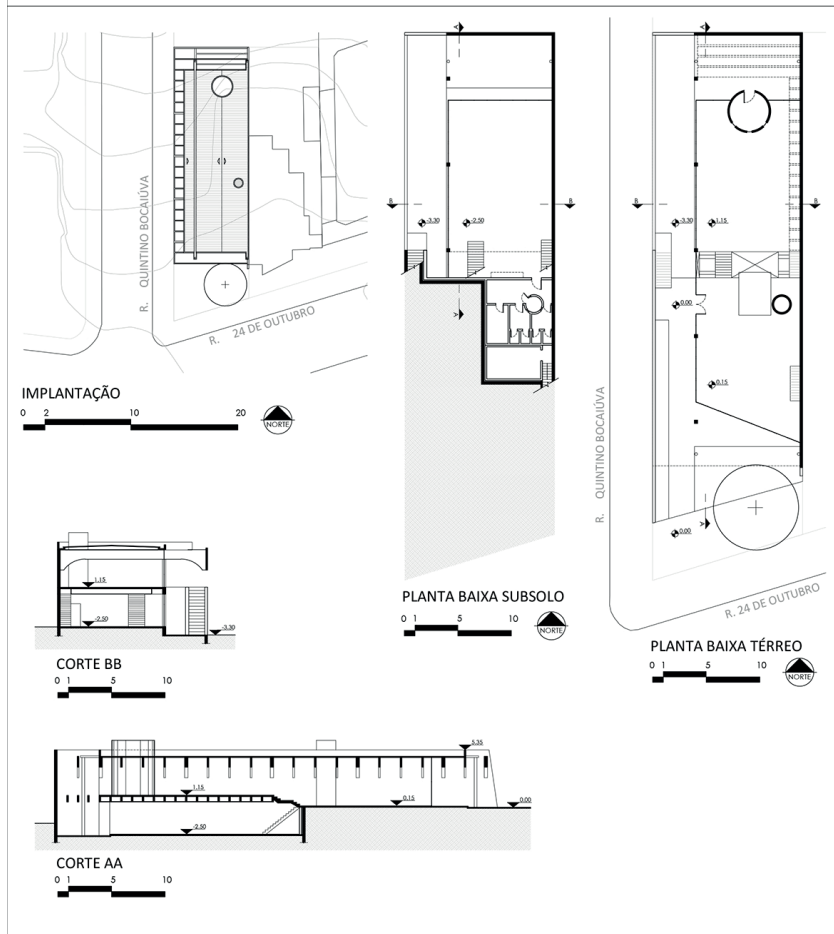


Figura 07. Redesenho das peças gráficas do projeto original da agência.

Fonte: Acervo da disciplina. Desenho: Arq. Bruna Plentz e presente autora, 2018.

CONCLUSÃO

Dado o exposto, este ensaio teve por objetivo principal demonstrar a importância de documentar e estudar as estratégias compositivas para preservar, conservar e respeitar as edificações pré-existent; e, considerando a rearquitetura e inserção de novas edificações, a necessidade de formular novos conceitos, sem deixar de preservar a memória cultural. Ao levar a discussão para os alunos de graduação, aliam-se a prática e a academia, na intensão de fomentar a importância da preservação do patrimônio moderno.

REFERÊNCIAS

_____. “Banco de Londres y América del Sur, casa central Buenos Aires, Argentina, 1959-66”. **GA Books**, nº65, abr. 1984.

_____. “Banco de Londres y América del Sud”. **Summa**, Buenos Aires, nº6/7, dez. 1966.

BOHIGAS, O. “Un profesional sin angustia: Entrevista a Clorindo Testa”. Buenos Aires: **SUMMA**, nº183/184 – jan/fev 1983.

BULLRICH, F. **Nuevos Caminos de la Arquitectura Latinoamericana**. Barcelona: Editorial Blume, 1969.

CORADIN, C. S. “Banco de Londres e América do Sul: Detalhes construtivos e solução estrutural”. In: **II Seminário Docomomo Sul. Anais do II Seminário Docomomo Sul. Concreto: Plasticidade e industrialização na arquitetura do cone sul americano**. Porto Alegre, 2008.

KICHIC, R. E. “Arquitectura Bancaria.” **Nuestra Arquitectura**. Buenos Aires, n 418, Set.1964.

KIEFER, F. “Teorias da Conservação. As especificidades da Rearquitetura em contraposição ao Restauro, Reforma e Retrofit.” **Anais do 4º Simpósio Científico do ICOMOS Brasil / 1º Simpósio Científico ICOMOA-LAC**. Rio de Janeiro, 2020.

XAVIER, A.; MIZOGUCHI, I. **Arquitetura Moderna em Porto Alegre**. Porto Alegre: Faculdade de Arquitetura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1987.

O CANTEIRO EXPERIMENTAL COMO PRÁTICA ACADÊMICA PARA VALORIZAÇÃO DAS TÉCNICAS CONSTRUTIVAS TRADICIONAIS

Data de aceite: 01/08/2023

Ingrid Braga

Prof^a. Doutora. Universidade Estadual do Maranhão. Curso de Arquitetura e Urbanismo.

Izabel Nascimento

Mestre em Design - UFMA e Doutoranda na UFPA.

RESUMO: Canteiros experimentais são espaços de formação contínua, de vivências, conexão para temáticas transversais de pesquisa e extensão. Canteiros experimentais saem dos slides expositivos em sala de aula para ir além da teoria, para ensinar, aprender e apreender. Os canteiros ainda são escassos e trabalhados isoladamente em relação aos cursos de arquitetura. Os trabalhos de canteiro devem sensibilizar os alunos para que eles percebam as relações inerentes ao fazer da construção. Ele deve ser incorporado na grade curricular dos cursos de arquitetura, pois é um instrumento que é praticado, entendido e quando é participado com a comunidade fortalece o processo para um habitar sustentável. Dentro deste contexto é fundamental incrementar o conhecimento sobre as

técnicas construtivas tradicionais, entender o vernáculo assim como dar uma resposta para uma nova consciência arquitetônica saudável, sustentável, inclusiva. Os alunos do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual do Maranhão na disciplina de Técnicas Construtivas Tradicionais estão em um permanente processo de educação, de ensinar e aprender técnicas construtivas tradicionais, principalmente arquitetura de terra em um centro histórico, patrimônio da humanidade com edificações argamassadas em terra, pedra e cal. Nesse sentido se ancora o tema das técnicas construtivas tradicionais com canteiros experimentais como prática acadêmica.

PALAVRAS-CHAVE: canteiro experimental, técnicas construtivas tradicionais, formação

INTRODUÇÃO

Segundo a Lei N° 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e base da educação nacional (LDB), no seu Art. 3º, incisos I - liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar a cultura, o pensamento, a arte e o saber; III - pluralismo de ideias e de concepções

pedagógicas; IX - garantia de padrão de qualidade. Neste sentido, o Ministério da Educação, juntamente com a Secretaria de Educação Superior, através da Comissão de Especialistas de Ensino de Arquitetura e Urbanismo, determinou que novos cursos de arquitetura e urbanismo e existentes devem cumprir padrões de qualidade e um dos requisitos básicos é a implantação de laboratório de Tecnologia da Construção, para verificação de materiais e componentes construtivos, bem como ensaios de técnicas construtivas. E por serem indissociáveis da atividade do ensino devem ser oferecidas oportunidades para realização de canteiros para obras. Para Wiese (2015) canteiros nas universidades devem ser integrados ao plano pedagógico do curso, inseridos na grade curricular e ao ambiente físico de ensino. O canteiro que se trata neste artigo é de experiência e que proporciona diálogos teóricos e práticas construtivas. É um canteiro experimental.

É importante citar que esta metodologia contribui na ampliação das possibilidades de aprendizado do estudante, entendendo que o canteiro experimental não é o mesmo que um canteiro de obras, pois não se destina ao treinamento das “habilidades de construtor” dos alunos, mas sim no desenvolvimento de conhecimento para despertar a potencialidade de transformação que eles possuem (RONCONI, 2005, p. 143). O conhecimento prático muda a forma como o aluno vai entender a teoria, sem alienação e apenas para atender ao interesse da reprodução do capital empregado na obra. A intenção é dar liberdade para os alunos se desenvolverem, para saber e fazer, no processo de produção, na área analítica com testes e ensaios em laboratório e, sobretudo, respeitando o lado social deste modelo de ensino que valoriza a tradição, que resgata técnicas construtivas, que respeita o vernáculo, e o aplica na contemporaneidade.

Este trabalho apresenta como a teoria e prática em canteiro experimental podem valorizar técnicas construtivas tradicionais, e mostrar caminhos para uma formação mais abrangente, mais interdisciplinar, mais elástica, mais consciente dos futuros arquitetos. Descreve a experiência na disciplina de Técnicas Construtivas Tradicionais, do Curso de Arquitetura e Urbanismo, da Universidade Estadual do Maranhão – UEMA, como exemplo da aplicabilidade do canteiro e finaliza ilustrando os resultados já observados a partir da aplicação desta metodologia de ensino.

A ACADEMIA ATRAVÉS DA PRÁTICA

O processo de ensino-aprendizagem nos cursos de Arquitetura e Urbanismo têm sido realizado, principalmente, na aplicação de uma metodologia baseada na transferência do conhecimento teórico, resultado de estudos e experiências do professor. Para o aluno muitas vezes é uma verdade absoluta, são as soluções projetuais acatadas, aceitas pelo aluno por acreditar que a única experiência que deve valer é a do professor. Muitas vezes para o aluno parece ser um processo inerte, de absorver conteúdos. De aprender e não apreender. O único espaço pedagógico parece ser a sala de aula, o espaço “oficial” de

aprendizagem. Quando as metodologias de ensino aliam teoria e prática, como em um canteiro experimental, há a oportunidade do aluno de ser também protagonista, de ter espaço para desenvolver seu próprio conhecimento (FREIRE, 1996) a partir de suas próprias experiências e a desenvolver seu pensamento crítico.

A prática de canteiros experimentais permite a simultaneidade entre o “pensar fazendo e o fazer pensando” neste processo de produção de conhecimento (PISANI et al., 2009). Esta metodologia consolida a prática do ensino à pesquisa e extensão, oportunizando a todos que venham a se envolver, da instituição à comunidade. Todos se tornam atores sociais. É a interdisciplinaridade, o intercâmbio de conhecimento, de informações, de comprometimento e principalmente com responsabilidade social. O que deve ser inerente nos profissionais que chegam ao mercado de trabalho.

O ENSINO NO CANTEIRO EXPERIMENTAL

A oportunidade de ensino e aprendizado em um canteiro experimental vivenciado por todos envolvidos e, especial pelos alunos insere, em sua bagagem de conhecimentos, a memória da busca projetual por soluções reais. Esta forma de atuar permite a inserção de conhecimentos pessoais de vida, daqueles aprendidos e apreendidos ao longo do curso de arquitetura, instiga o aluno a refletir sobre problemas que, em sala de aula, apenas teoricamente, não eram observáveis. Segundo Ronconi (2005, p. 144), estes registros da prática no canteiro experimental englobam situações bem e mal resolvidas, inserindo o aluno na vivência que terá após a finalização do curso através da construção e desconstrução contínua da sua visão de mundo. Percebendo a arquitetura como um objeto dinâmico, impregnado de informações quanto seu processo construtivo, materiais, espaço, e a realidade social em que ele está inserido (LOTUFO, 2014, p. 47), pois os coloca como observadores das necessidades do outro. A arquitetura não finda sua função após a finalização do projeto ou da obra, pois ela comunica informações em todas as suas fases de elaboração e uso, reflete as escolhas do executor, mas também as experimentações do usuário, e a prática permite ao aluno perceber esta realidade inconstante.

Todas as tomadas de decisão em um espaço pedagógico como um canteiro por parte dos alunos, mesmo que trabalhando em grupo, são particulares e acontecem pela soma dos seus conhecimentos acadêmicos, da participação, do lugar, adquiridos na família, sua própria experiência, sua apreensão. Esta prática desenvolve no aluno a sensibilidade para abordar a realidade do outro, analisá-la, pensar nas possibilidades, nas soluções possíveis dentro de um contexto que é particular, singular e importante ao outro. A decisão vem quando este universo é compreendido, é traduzido e é a resposta mais ideal para quem o procurou e participou desta realidade. *“O canteiro não é o lugar da atividade prática, em detrimento da atividade intelectual (tal separação não existe), é o lugar da atividade plena”* (RONCONI, 2005, p. 145), pois não funciona como treinamento de habilidades, mas habilita

o discente em fundir toda a teoria, e conhecimento analítico, na prática peculiar de uma sociedade. Os conhecimentos adquiridos dentro deste ambiente preparam-no dentro da experimentação da projeção em grupo, com diferentes pontos de vista sobre as soluções e técnicas mais adequadas, bem como as questões legislativas e orçamentárias do projeto (WIESE, et al., 2015). Colocam-no dentro da prática real de um Arquiteto e Urbanista.

A PESQUISA E EXTENSÃO NO CANTEIRO EXPERIMENTAL

O canteiro experimental pode funcionar através da convivência de estudantes e pesquisadores, funcionando como laboratório de sala de aula, bem como contribuição e apoio às pesquisas científicas da graduação e pós-graduação (RONCONI, 2005, 147). Quando considerado este viés de pesquisa, ele possibilita o desenvolvimento de projetos de acordo com a cultura local, o conhecimento e reconhecimento de técnicas e materiais adequados a localidade, não se limitando a disponibilidade no mercado, mas a adequabilidade das soluções às possibilidades da comunidade participante, aproximando a arquitetura da sociedade (LOTUFO, 2014, p.77). Há o comprometimento com o contexto socioeconômico e cultural no qual ele terá sua ideia inserida. O projeto é de diálogo, de participação, de projetar com a comunidade. O canteiro experimental, quando realizado em parceria com as comunidades, permite ao aluno um intercâmbio de conhecimentos. Nele o aluno aprende, através do contato com o outro, a considerar visões e soluções diferentes para um mesmo contexto. A produção dentro do canteiro dá-se de forma cooperada, onde cada um contribui com seus conhecimentos de vida, e visões diferentes sobre um mesmo problema, ocorrendo neste processo um compartilhamento de pontos de vista (RONCONI, 2005, p. 145).

A conscientização das universidades sobre a importância da inserção dos canteiros experimentais na formação dos arquitetos e urbanistas, e a aplicação real destes canteiros, leva a formação de profissionais com maior possibilidade de atuar nas periferias, favelas e conjuntos habitacionais, que são os lugares onde moram a maior parte da sociedade (LOTUFO, 2014, p. 47). Contribui também no desenvolvimento de profissionais menos vislumbrados com a imagem da arquitetura como caminho de aquisição de “*status*”, e mais conscientes do papel social que ela deve representar dentro de uma sociedade.

TÉCNICAS NA PRÁTICA

A tradição ensina

A busca pela atualização constante de formas mais “modernas” de construção, tem levado profissionais projetistas ao abandono das tradições quando das especificações em seus projetos. Pensar que as cidades existem antes mesmo da inserção da tecnologia no mercado da construção civil, deveria ser motivo suficiente para atenção à transmissão dos

conhecimentos das construções tradicionais. Esta que, pela não influência das tendências sazonais da moda, consolidou-se no respeito aos materiais e clima local, respeitando a individualização de estilos e gostos em cada cultura e local. Contudo, devido a atenção de camadas mais ricas da população ter se voltado a materiais mais industrializados, estas técnicas acabaram sendo associadas à população mais pobre, o que tem levado a não propagação delas nas novas gerações e a uma ascendente perda da tecnologia tradicional (BARBOSA, 2000).

Apesar da importância de se ensinar aos alunos a busca de conhecimento sobre os novos materiais que vem surgindo no mercado, entendendo-se ser importante formar profissionais atualizados sobre as possibilidades tecnológicas desenvolvidas na indústria da construção civil, não se pode por isso, negligenciar o percurso que os materiais e técnicas tradicionais sofreram ao longo da história e a importância de se considerar a sua aplicabilidade na atualidade. Eles são ainda caminhos importantes de conhecimento sobre a população e ensinam modos de construir eficazes e eficientes, sustentáveis e atuais, onde o discurso de uma arquitetura inteligente conversa com todo seu potencial e sua relação com os habitantes em seu interior.

O ensino de Técnicas construtivas tradicionais

Partindo do entendimento da importância da disseminação dos conhecimentos tradicionais de métodos de construção, cabe aqui ressaltar que esta propagação de informações contribui na valorização simbólica da arquitetura local e na ampliação de sua aplicabilidade frente a competitividade do mercado. Contudo, este assunto, segundo Sant'Anna (2013), é pouco estudado pelos arquitetos, tendo seus estudos mais recorrentes por profissionais das áreas de antropologia, geografia cultural, sociologia e outras áreas das ciências humanas. Ainda segundo Sant'Anna (2013), quando despertados para este assunto, os pesquisadores de arquitetura acabam fazendo-nos nas áreas de preservação, conservação, restauração do patrimônio edificado ou déficit habitacional urbano.

As Técnicas Construtivas Tradicionais devem ser consideradas como opção de construir e este entendimento deve iniciar dentro da universidade.

O ensino de técnicas tradicionais na UEMA

O canteiro experimental na Universidade Estadual do Maranhão - UEMA ainda não é um laboratório que recebe alunos de diversos períodos e programas. Ele está inserido na grade curricular do curso, dentro da metodologia aplicada a disciplina de Técnicas Construtivas Tradicionais, no 7 período. Esta situação permite que o nível de independência exigida nos trabalhos, aos alunos, seja o mesmo, pois todos estão na mesma etapa do curso. Em outra situação, como um laboratório, teria que se respeitar esta compatibilização conforme a etapa que o aluno está no curso, que seria menor para os alunos dos primeiros

períodos e aumentaria à medida que o aluno avançasse no curso (RONCONI, 2005, p. 144).

As etapas metodológicas na disciplina transcorrem em quatro momentos. Inicialmente, os alunos escolhem a localidade que irão estudar. Partindo de pesquisas sobre a região escolhida, definem o método construtivo mais aplicável. No segundo momento eles fazem um estudo sobre o método seguido de testes práticos para familiarização com a técnica. Nesta fase, dão continuidade ao conhecimento sobre comunidade estudada, realizando visitas ao local, conversas com seus moradores e desenvolvimento de croqui da ideia construtiva. Após desenvolver o estudo preliminar com correções e adequações dentro das necessidades locais e limitações das técnicas escolhidas, passa-se para a terceira etapa, como a construção de maquetes para aplicação do conteúdo estudado. Ao final, realiza-se o experimento, em escala real, do conhecimento da terra de cada localidade e execução de tijolos de adobe, técnica construtiva comum em municípios maranhenses.

ENTENDENDO O TERRITÓRIO

Este é o início do processo de aprendizado das técnicas construtivas tradicionais, e nele o aluno tem a liberdade de escolher a localidade que pretende estudar. Divididos em grupos eles fazem uma reflexão sobre as necessidades presentes no município e nas possibilidades de se pensar em melhorias na qualidade construtiva com a contribuição da arquitetura. Entretanto, não é possível pensar um projeto, ou mesmo a técnica a ser utilizada, sem conhecimento prévio do território, das pessoas e do universo social e cultural, no qual este será desenvolvido. É preciso entender o projeto como uma ferramenta mediadora entre a ideia e a execução dela (MINTO, 2009, p. 79). Por isto, neste momento, os alunos buscam os referenciais sobre a geografia, clima, os modos de morar e costumes locais, a fim de mergulhar no contexto e entender as características construtivas particulares de cada grupo.

Após conhecer o território e as pessoas que o habitam, os discentes passam refletir sobre as técnicas de cada região e, através de pesquisas de localidades em diferentes pontos do mundo com construções semelhantes, entender as possibilidades construtivas peculiares de cada povo. Neste momento eles fazem pesquisas de projetos arquitetônicos que utilizam técnicas construtivas vernaculares e as possibilidades de uso, o que amplia o olhar do aluno sobre as possibilidades de projetos e soluções criativas no mundo inteiro. A partir daí, os alunos já fundamentados especificam os materiais e métodos construtivos, e definem quais possivelmente serão usados nos projetos de cada grupo em sala de aula.

CONHECENDO AS TÉCNICAS

A importância desta fase é levar os alunos a conhecerem as possibilidades que uma

mesma técnica possui e como um mesmo material pode ser usado de formas distintas. Em seguida, a partir da técnica escolhida, cada grupo começa a elaborar sua proposta, a opção por técnicas com terra, com o uso de taipa, hiperadobe, adobe (Figura 1 , 2 e 3), a testar o solo do local estudado, seus potenciais; caso a opção seja com o uso do bambu, testar os tipos de amarrações e assim por diante. Não basta os alunos conhecerem em pesquisas teóricas as técnicas construtivas ou os cálculos para compreensão das forças e momentos de uma estrutura, o aluno se emancipa no conhecimento quando inserido em um ambiente que estimula a sua intuição e o conhecimento do funcionamento do material pesquisado (MINTO, 2009, p. 98). Por isso, a disciplina de Técnicas Construtivas Tradicionais orienta os discentes na realização de testes e aprendizado sobre as técnicas.

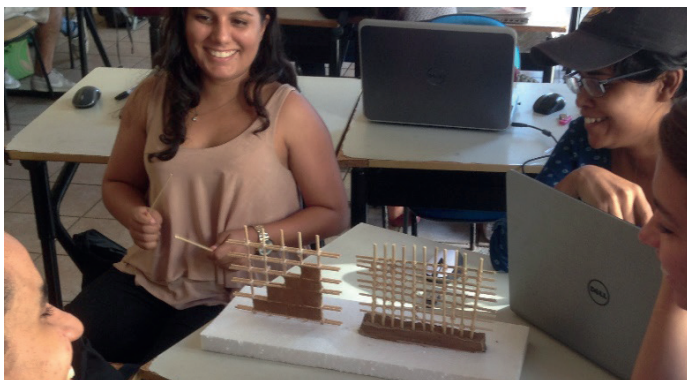


Figura 1 – Teste de parede de taipa.



Figura 2 – Hiperadobe.



Figura 3 – Tijolo de adobe e amarração de cobertura com palha de piaçava.

PROTÓTIPOS EXECUTÁVEIS

Entendendo as técnicas escolhidas e as formas corretas de trabalhar com os materiais encontrados nas localidades estudadas, os alunos aprimoram seus desenhos e croquis das proposições para cada realidade, conscientes das possibilidades, limitações de cada material a ser usado. Nesta fase, partem para a construção das maquetes de seus projetos (Figuras 4 e 5) executando as técnicas e entendendo também as corretas formas de encaixes e encontros de diferentes métodos construtivos. O ensino quando feito de modo ao aluno questionar sua aplicabilidade transforma uma informação em conhecimento, sua inserção em um contexto. A partir daí, aquela informação passa a fazer sentido, sendo o caminho trilhado até este conhecimento mais importante que o produto final do trabalho. (LOTUFO, 2014, p. 51)



Figura 4 – Casa Arrimo (maquete em taipa, amarração e cobertura de bambu)



Figura 5 – Espaço Sabear (maquete em adobe e cobertura em piaçava).

EXPERIMENTANDO A TÉCNICA

Nesta última etapa da disciplina, as aulas ocorrem na área externa da faculdade para experimentação em canteiro de uma das técnicas tradicionais, a manufatura do adobe. A intenção aqui não é apenas treinar o aluno sobre as técnicas construtivas (RONCONI, 2005, p. 144), mas leva-lo a experimentar a técnica e descobrir na prática as variações presentes em sua execução, a forma de fazer e a sensibilização do seu entendimento sobre o material e técnica a ser especificado em futuros projetos.

A turma é dividida em novos grupos e esta etapa inicia-se com a execução do teste de Carazas (Figura 6, 7 e 8), para conhecimento da natureza trifásica da terra com adição de água. Os cálculos de dosagem de água para cada solo, e em cada fase, são feitos pelos alunos para um maior envolvimento com o teste. Logo são executados os blocos de adobe (9 e 10).



Figura 6 – Teste de Carazas.



Figura 7 – Preparo da terra.



Figura 8 – o resultado com os estados do solo.



Figura 9 – Manufatura do adobe



Figura 10 – Manufatura do adobe

O contato prático com a técnica conecta os alunos ao real trabalho. A experiência no canteiro mostra a importância de integrá-lo na prática unindo o pensar e o fazer.

RESULTADOS

O canteiro é embrionário, inconcluso e é um espaço de formação construtiva contínua, para experimentar, vivenciar e ser conexão para temáticas transversais. É alcançar o vernáculo e trazer para a contemporaneidade técnicas construtivas efetivamente praticadas, compreendidas e levar para a sociedade, uma consciência arquitetônica efetivamente sustentável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O canteiro experimental possibilita um diálogo ente alunos, professores, técnicos, comunidade e realidade, possibilitando um aprendizado pela materialização das ideias e experiências de erros e acertos. Fazendo surgir assim, dúvidas, proposições e pensamento crítico. (LOTUFO, 2014, p. 51)

A partir do envolvimento dos alunos, professores e comunidades, os projetos de arquitetura e urbanismo deixam de seguir um padrão pré-determinado nas escolas e grandes obras conhecidas e passa a considerar toda a complexidade do contexto, respeitando-o no processo de desenvolvimento das ideias, pois a arquitetura não pode ser feita como sendo

uma “linha de produção do espaço” (MINTO, 2009, p.77).

Todos os envolvidos no trabalho dentro do canteiro experimental testemunham a mudança na forma como os conhecimentos haviam sido apreendidos quando absorvidos apenas na teoria, permitindo aos participantes a produção do seu próprio conhecimento (LOTUFO, 2014, p. 53) sendo o canteiro experimental uma, mas não a única, opção para o aprimoramento do ensino nas escolas de arquitetura e urbanismo.

Outra possibilidade real da existência da prática de canteiro experimental é proporcionar uma interdisciplinaridade no curso de arquitetura, permitindo a aplicação dos conhecimentos em sala de aula em protótipos desenvolvidos e executados no canteiro.

“nem bem temos condição de praticar um ensino essencialmente fundamentado no repertório e na capacidade de crítica e abstração do aluno, que chamamos de ensino da imaterialidade, nem tampouco dos modelos tradicionais de ensino baseados no treinamento do ofício ilustrado por pinceladas de cultura geral e específica.” (PISANI et al., 2009). Os canteiros experimentais são uma grande contribuição para projetos educativos e contribuir para governanças participativas locais, corroboram para as boas práticas sustentáveis e são perfeitamente moldáveis ao cenário da arquitetura contemporânea.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, P. N. *Considerações sobre materiais de construção convencionais e não convencionais*. Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2000. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/237677765_CONSIDERACOES_SOBRE_MATERIAIS_DE_CONSTRUCAO_CONVENCIONAIS_E_NAO_CONVENCIONAIS. Acesso em: 7 jan. 2017.

BRASIL. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial da União*, Brasília, 23 dez. 1996. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 5 jan. 2017.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa*. 1996 (ano da publicação original). 2002 (ano da digitalização). Disponível em: <<http://educadores.educacao.ba.gov.br/system/files/private/midiateca/documentos/2016/pdf-pedagogiadaautonomia-paulofreire.pdf>>. Acesso em: 5 jan. 2017.

LOTUFO, T. A. *Um novo ensino para outra prática: Rural Studio e Canteiro Experimental*, contribuições para o ensino de arquitetura no Brasil. 2014. 159f. Dissertação (Mestrado - Área de Concentração: Habitat) – FAUUSP, São Paulo.

MINTO, F. C. N. *A experimentação prática construtiva na formação do arquiteto*. 2009. 223f. Dissertação (Mestrado – Área de Concentração: Tecnologia) – FAUUSP, São Paulo.

PISANI, M. A. J. CALDANA, Valter; CORRÊA, P. R.; VILLÀ, Joan; AMODEO, Wagner. O Ensino do Projeto de Arquitetura e Urbanismo: Um canteiro experimental. In: PROJETAR, 4., 2009. São Paulo.

RONCONI, R. L. N. Canteiro experimental: uma proposta pedagógica para a formação do arquiteto e urbanista. *Pós – revista do programa de pós-graduação em arquitetura e urbanismo da fauusp*. São Paulo, n. 17, p. 142-159, jun. 2005. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/posfau/issue/view/3576/showToc>>. Acesso em: 3 jan. 2017.

SANT'ANNA, Marcia. Arquitetura Popular: Espaços e Saberes. 2013. *Políticas Culturais em Revista*, v. 6, n. 2, p. 40-63, ago. 2013. Disponível em <<https://portalseer.ufba.br/index.php/pculturais/issue/view/761>>. Acesso em: 7 jan. 2017.

WIESE, R. S.; LINCZUK, V. C. C.; OSMARINI, M. B. Processo de espacialização do Canteiro Experimental do Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal da Fronteira Sul. In: PROJETER, 7., 2015. Natal. *Anais Eletrônicos...* Natal: UFRN, 2015. Disponível em: <<http://projedata.grupoprojetar.ufrn.br/dspace/handle/123456789/2188>>. Acesso em: 5 jan. 2017.

PEDRO HENRIQUE MÁXIMO PEREIRA: Doutor (2019) e Mestre (2014) em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade de Brasília. Arquiteto e Urbanista pela Universidade Estadual de Goiás (2011), Artista Visual Universidade Federal de Goiás (2014) e especialista em Educação (AME) pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (2021). É pesquisador e professor do curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Goiás, professor Assistente I do curso de Arquitetura e Urbanismo da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-Goiás). Nestas instituições coordena pesquisas sobre a obra do sociólogo polonês Zygmunt Bauman, sobre aeroportos e, de modo abrangente, sobre a cidade contemporânea. É vencedor do Prêmio Brasília 60 anos de Tese (2020), com a trabalho: O entre-Metrópoles Goiânia-Brasília: história e metropolização.

A

Agricultura urbana 10, 12, 15, 16, 19, 20

Alagamento 21, 23, 24, 29, 30, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41

Arquitetura 82, 83, 84, 87, 88, 89, 91, 93, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 107, 108, 109, 110

Arquitetura bancária 82, 83, 84, 88

Auditoria 1, 2, 3, 7, 8

B

Brownfields 12, 14, 19

C

Canteiro experimental 96, 97, 98, 99, 100, 107, 108, 109

Cartografia 21

Chiapas 62, 63, 66, 68, 69, 73, 74, 79, 80

Cidade 24, 33, 39, 45, 47, 48, 49, 51, 57, 58, 59, 83, 110

Ciudad 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 65, 69, 81

Ciudadanía 62

Combate a alagamento 24, 38

Compañías mineras 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Compósitos 45, 46, 47, 49, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 60

Cuidado ambiental 62, 66, 78

D

Desastres naturais 21, 24

Desempenho térmico 45, 46, 47, 56, 57, 59, 60

Documentação 39, 82, 83, 88, 89

E

Energías limpias 62, 78

Engenharia 21, 24, 26, 41, 61, 108

Ensino 21, 25, 88, 97, 98, 100, 103, 108

Evaluación ambiental 1, 2, 3, 19

Extensão 24, 96, 98, 99

F

Fibra de sisal 45, 47, 48

Formação 45, 96, 97, 99, 107, 108, 109

G

Gesso 45, 47, 48, 52, 53, 54, 55, 56, 57

Greenfield 12, 13, 19

I

Infraestruturas verdes 12, 13, 19

Interesse social 45, 46, 47, 48, 49, 60, 61

M

Mapeamento 21, 25

Medio ambiente 1, 2, 3, 8, 11, 12, 14, 19, 20, 62, 66, 70, 78

Modernismo 82, 83, 84, 88

P

Paisaje 3, 5, 6, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20

Paisaje urbano 11, 14, 16, 17, 19, 20

Patrimônio moderno 82, 83, 87, 88, 89, 94

Pesquisa 27, 36, 37, 38, 41, 47, 50, 96, 98, 99

Porto Alegre 82, 83, 89, 92, 93, 95

Puno 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

R

Rearquitetura 82, 88, 89, 94, 95

Rururbano 62, 66, 78, 81

S

Secador solar 62, 64, 66, 69, 79

Simulação computacional 45, 60

T

Técnicas construtivas tradicionais 96, 97, 100, 101, 102

U

Urbanismo paisajístico 10, 11, 18, 19, 20

ARQUITETURA E URBANISMO

Cultura, tecnologia e
impacto socioambiental

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

ARQUITETURA E URBANISMO

Cultura, tecnologia e
impacto socioambiental

 www.atenaeditora.com.br

 contato@atenaeditora.com.br

 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br