

Jader Silveira (Org.)

CIÊNCIA e TECNOLOGIA

Perspectiva Interdisciplinar

v. 3 | 2024



Jader Silveira (Org.)

CIÊNCIA e TECNOLOGIA

Perspectiva Interdisciplinar

v. 3 | 2024



2024 – Editora Uniesmero

www.uniesmero.com.br

uniesmero@gmail.com

Organizador

Jader Luís da Silveira

Editor Chefe: Jader Luís da Silveira

Editoração e Arte: Resiane Paula da Silveira

Imagens, Arte e Capa: Freepik/Uniesmero

Revisão: Respectivos autores dos artigos

Conselho Editorial

Ma. Tatiany Michelle Gonçalves da Silva, Secretaria de Estado do Distrito Federal, SEE-DF

Me. Elaine Freitas Fernandes, Universidade Estácio de Sá, UNESA

Me. Laurinaldo Félix Nascimento, Universidade Estácio de Sá, UNESA

Ma. Jaciara Pinheiro de Souza, Universidade do Estado da Bahia, UNEB

Dra. Náyra de Oliveira Frederico Pinto, Universidade Federal do Ceará, UFC

Ma. Emile Ivana Fernandes Santos Costa, Universidade do Estado da Bahia, UNEB

Me. Rudvan Cicotti Alves de Jesus, Universidade Federal de Sergipe, UFS

Me. Heder Junior dos Santos, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP

Ma. Dayane Cristina Guarnieri, Universidade Estadual de Londrina, UEL

Me. Dirceu Manoel de Almeida Junior, Universidade de Brasília, UnB

Ma. Cinara Rejane Viana Oliveira, Universidade do Estado da Bahia, UNEB

Esp. Jader Luís da Silveira, Grupo MultiAtual Educacional

Esp. Resiane Paula da Silveira, Secretaria Municipal de Educação de Formiga, SMEF

Sr. Victor Matheus Marinho Dutra, Universidade do Estado do Pará, UEPA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S587c Silveira, Jader Luís da
Ciência e Tecnologia: Perspectiva Interdisciplinar - Volume 3 /
Jader Luís da Silveira (organizador). – Formiga (MG): Editora
Uniesmero, 2024. 201 p. : il.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5492-052-0
DOI: 10.5281/zenodo.10684804

1. Ciência e Tecnologia. 2. Inovação Tecnológica. 3. Tecnologia e
Comunicação. 4. Aplicação da Ciência. I. Silveira, Jader Luís da. II. Título.

CDD: 607
CDU: 001

*Os artigos, seus conteúdos, textos e contextos que participam da presente obra apresentam
responsabilidade de seus autores.*

Downloads podem ser feitos com créditos aos autores. São proibidas as modificações e os
fins comerciais.

Proibido plágio e todas as formas de cópias.

Editora Uniesmero
CNPJ: 35.335.163/0001-00
Telefone: +55 (37) 99855-6001
www.uniesmero.com.br
uniesmero@gmail.com
Formiga - MG
Catálogo Geral: <https://editoras.grupomultiatual.com.br/>

Acesse a obra originalmente publicada em:
[https://www.uniesmero.com.br/2024/02/ciencia-e-tecnologia-
perspectiva.html](https://www.uniesmero.com.br/2024/02/ciencia-e-tecnologia-perspectiva.html)



AUTORES

ADEILTON DIAS ALVES
ALEXANDRE MARQUES NOGUEIRA COBRA
ANA ELISA SOUTO
ANSELMA VITÓRIA CERBARO BETANIN
CARLOS COSTA CARDOSO
DJALMA CORDEIRO DOS SANTOS
ED CARLO ROSA PAIVA
EDUARDO PAPPAMANOLI RIBEIRO
EFRAIM ELIEL ALVES SILVA
EVANISA FÁTIMA REGINATO QUEVEDO MELO
FILIPE WILTGEN
GABRIEL ALVES DA SILVA
GISELA BAPTISTA TIBIRIÇÁ
HALYTON ALVES DOS REIS SILVA COSTA
JAIME MARTINEZ
JÊNNIFER MENESES LUZ
JONATHA ROBERTO PEREIRA
JOSÉ GERALDO EUGÊNIO DE FRANÇA
LAÍS BERNARDO LAGHI
LORENA ESTRELA PEIXOTO
LUCAS MATHEUS SANTANA MEDEIROS
MARCELO SANTOS DA ROSA
MATEUS FERREIRA ANDRADE
PEDRO ENRIQUE DE SOUSA OLIVEIRA
RHAYSSA PADILHA ALVES
RICARDO HENRYQUE REGINATO QUEVEDO MELO
RODRIGO HENRYQUE REGINATO QUEVEDO MELO
ROMUALDO EMÍLIO
ROSANE HELENA LUBIAN TOMAZONI
SILVANE APARECIDA DE FREITAS
STEFANIE SANTOS RAMOS
TÂNIA DA SILVA SIQUEIRA
TASSIELE FRANCESCON
VALTER DOS SANTOS MENDONÇA NETO

APRESENTAÇÃO

A história da humanidade é, em grande parte, a história da ciência e da tecnologia. Desde os primórdios da civilização, os seres humanos têm explorado o mundo natural ao seu redor, fazendo perguntas e buscando respostas para compreender melhor o universo e melhorar suas condições de vida. O livro "Ciência e Tecnologia: Perspectiva Interdisciplinar", mergulha profundamente nesse fascinante mundo do conhecimento humano.

A ciência e a tecnologia não são apenas campos de estudo e prática, são motores que impulsionam o progresso da sociedade. Por meio da pesquisa científica, aprendemos sobre os fenômenos naturais que nos cercam, desvendamos os segredos do cosmos e da vida na Terra, e desenvolvemos teorias e leis que explicam o funcionamento do universo. A tecnologia, por sua vez, é a aplicação prática desse conhecimento, permitindo-nos criar ferramentas, dispositivos e sistemas que transformam a maneira como vivemos, trabalhamos e nos comunicamos.

No entanto, no mundo é vasto e complexo, repleto de desafios e oportunidades. Esta obra busca abordar essa complexidade ao adotar uma perspectiva interdisciplinar, reconhecendo que as fronteiras entre as diferentes áreas do conhecimento muitas vezes se sobrepõem e se entrelaçam. Da física à biologia, da química à engenharia, da informática à ética, os capítulos deste livro exploram uma variedade de tópicos e questões que refletem a diversidade e a interconexão da ciência e da tecnologia.

À medida que avançamos no século XXI, enfrentamos desafios globais sem precedentes, desde as mudanças climáticas até as pandemias, passando pela inteligência artificial e pela revolução digital. Para enfrentar esses desafios, é essencial uma abordagem interdisciplinar que una a expertise de diferentes campos do conhecimento. A obra é um convite para todos aqueles que desejam explorar essa jornada intelectual, adquirindo um entendimento mais profundo das complexidades e implicações da ciência e da tecnologia em nossas vidas.

Boa leitura!

SUMÁRIO

Capítulo 1 COLAPSO ENERGÉTICO MUNDIAL <i>Filipe Wiltgen</i>	9
Capítulo 2 ELABORAÇÃO DE UM JOGO DIGITAL EDUCATIVO SOBRE A COVID-19 <i>Gabriel Alves da Silva; Halyton Alves dos Reis Silva Costa; Pedro Enrique de Sousa Oliveira; Valter dos Santos Mendonça Neto; Carlos Costa Cardoso</i>	23
Capítulo 3 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO EM CANTEIROS DE OBRAS: UM MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA <i>Alexandre Marques Nogueira Cobra; Romualdo Emílio</i>	38
Capítulo 4 TAIPA: PASSADO QUE INSPIRA O CONTEMPORÂNEO <i>Ed Carlo Rosa Paiva; Lorena Estrela Peixoto; Rhayssa Padilha Alves</i>	50
Capítulo 5 CIDADES INCLUSIVAS, RESILIENTES E SUSTENTÁVEIS: PROPOSTAS CRIATIVAS PARA O ENFRENTAMENTO DO DÉFICIT DE MORADIA POPULAR NO BRASIL <i>Jonatha Roberto Pereira; Gisela Baptista Tibiriçá; Eduardo Pappamanoli Ribeiro</i>	64
Capítulo 6 ÍNDICE DE ÁREA DO CLADÓDIO DE GENÓTIPOS PROMISSORES DE <i>Nopalea cochenillifera</i> Salm-Dick DESENVOLVIDOS EM REGIÃO SEMIÁRIDA <i>Tânia da Silva Siqueira; Mateus Ferreira Andrade; José Geraldo Eugênio de França; Djalma Cordeiro dos Santos</i>	87
Capítulo 7 REVELANDO MUDANÇAS NAS PREFERÊNCIAS HABITACIONAIS PÓS-COVID-19: IMPACTOS NA GESTÃO URBANA E NO DIREITO À CIDADE <i>Ricardo Henryque Reginato Quevedo Melo; Tassiele Francescon; Rodrigo Henryque Reginato Quevedo Melo; Evanisa Fátima Reginato Quevedo Melo</i>	96
Capítulo 8 DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E AS INICIATIVAS DO SEBRAE PARA MICRO E PEQUENAS EMPRESAS <i>Stefanie Santos Ramos; Adeilton Dias Alves</i>	113
Capítulo 9 CARACTERIZAÇÃO FITOSSOCIOLÓGICA DE UM REMANESCENTE DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA EM PASSO FUNDO - RS <i>Rosane Helena Lubian Tomazoni; Jênnifer Meneses Luz; Anselma Vitória Cerbaro Betanin; Marcelo Santos da Rosa; Jaime Martinez</i>	134

Capítulo 10 FRANCISCO SATURNINO RODRIGUES DE BRITO E O IMPACTO NAS INTERVENÇÕES URBANAS E SANITÁRIAS PARA A EVOLUÇÃO DE CACHOEIRA DO SUL <i>Laís Bernardo Laghi; Ana Elisa Souto</i>	149
Capítulo 11 MODELAGEM E PROTOTIPAÇÃO 3D DIDÁTICA VIA MANUFATURA ADITIVA DE UMA MÁQUINA DE FUSÃO NUCLEAR DO TIPO TOKAMAK <i>Filipe Wiltgen; Efraim Eliel Alves Silva</i>	169
Capítulo 12 ANÁLISE DO DISCURSO DE PROFESSORES HOMOSSEXUAIS: DENTRO OU FORA DO ARMÁRIO <i>Lucas Matheus Santana Medeiros; Silvane Aparecida de Freitas</i>	188
AUTORES	195

Capítulo 1
COLAPSO ENERGÉTICO MUNDIAL
Filipe Wiltgen

COLAPSO ENERGÉTICO MUNDIAL

Prof. Dr. Filipe Wiltgen

<https://orcid.org/0000-0002-2364-5157>

Escritor, Pesquisador e Engenheiro Eletricista (1994) pela Universidade de Taubaté (UNITAU em Taubaté). Mestre (1998) e Doutor (2003) em Dispositivos e Sistemas Eletrônicos, na área de Fusão Termonuclear Controlada, pelo Instituto de Tecnologia de Aeronáutica (ITA em São José dos Campos). Considerando apenas o tempo mais recente na docência, de 2017 a 2023 como professor no Programa de Mestrado em Engenharia, e Coordenador no Curso Especialização em Energia Solar Fotovoltaica na Universidade de Taubaté. Professor no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia no Estado de São Paulo (IFSP em Campinas) durante 2022 e 2023, nos cursos de técnico em Eletrônica e graduação em Eng. Elétrica. Professor e Coordenador de curso na Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo (FATEC em Pindamonhangaba e em Cruzeiro), desde 2021 nos cursos de Projetos Mecânicos, Manutenção Industrial, Gestão da Produção Industrial e Automação Industrial.

Curriculo Lattes CNPq (lattes.cnpq.br/9415670242620093).

Base de Documentos ResearchGate (www.researchgate.net/profile/Filipe-Wiltgen).

Google Acadêmico (scholar.google.com.br/citations?user=WQM6aIYAAAAJ&hl=pt-BR&oi=ao).

Currículo FAPESP (bv.fapesp.br/pt/pesquisador/45358/luis-filipe-de-faria-pereira-wiltgen-barbosa).

ProfWiltgen@gmail.com ou Filipe.Wiltgen@fatec.sp.gov.br

RESUMO

O consumo de recursos naturais (renováveis e não-renováveis) pela humanidade fatalmente terá um colapso, como tudo que é consumido sem controle. Dentre estes recursos o que parece ser a “chave” para o início deste colapso no mundo é a energia. Neste artigo serão discutidas as possíveis ações a serem elaboradas como estratégias, cujas táticas dependem das tecnologias disponíveis agora e no futuro próximo. O colapso energético no mundo deverá levar a outros

colapsos como os de recursos hídricos, e este a escassez alimentar (agrícola e agropecuária) que por sua vez deverá desencadear um colapso na saúde o que fatalmente levará a morte milhares de humanos. Parece um prenúncio de um apocalipse, entretanto, existem ações que se realizadas em tempo hábil, ou seja, antes do “ponto sem retorno” (no qual as ações se tornam inócuas), que podem dar tempo para que as novas tecnologias possam ser empregadas evitando que o colapso se instale de forma agressiva para a vida humana no planeta. A pesquisa deste artigo teve início em 1993 (~30 anos) momento no qual a perspectiva da fusão termonuclear controlada alcança seu ápice. O artigo levanta as questões relativas as relações entre os seres humanos e a energia, e porque o colapso energético pode levar ao colapso da humanidade.

Palavras-chave: Humanidade, Recursos, Energia, Eletricidade, Fusão Nuclear.

ABSTRACT

The consumption of natural resources (renewable and non-renewable) by humanity will inevitably collapse, like everything that is consumed without control. Among these resources, what seems to be the “key” to beginning of this collapse in the world is energy. In this paper, possible actions to be developed as strategies will be discussed, the tactics of which depend on technologies available now and in near future. The energy collapse in the world should lead to other collapses such as water resources, and this to food shortages (agricultural and livestock) which in turn should trigger a collapse in health which will inevitably lead to death of thousands of humans. It seems like a harbinger of an apocalypse, however, there are actions that, if carried out in a timely manner, that is, before “point of no return” (in which actions become harmless), which can give time for new technologies to be used. preventing collapse from setting in aggressively for human life on the planet. The research for this paper began in 1993 (~30 years), when the prospect of controlled thermonuclear fusion reached its peak. The article raises questions regarding relationship between humans and energy, and why energy collapse can lead to the collapse of humanity.

Keywords: Humanity, Resources, Energy, Electricity, Nuclear Fusion.

1. INTRODUÇÃO

Não é possível falar da humanidade sem observar a dependência intrínseca e indissolúvel da relação humana com a energia. Toda forma de energia do universo vem da transformação do calor em outras formas de energia, dentre estas a elétrica é a preferida por sua enorme diversidade de aplicações pelos seres humanos. O crescimento populacional mundial é um desafio socioeconômico que extrapola as

fronteiras de países.

Garantir que cerca de ~10 bilhões de pessoas no mundo (~2050) tenham o que comer, o que vestir e onde morar é sem dúvida um desafio. Grande parte da solução para este desafio, que deve levar a um colapso dos recursos, e assim da humanidade, está na forma de como amenizar o colapso com a disponibilização de mais energia, e isso deve ser discutido de forma coerente nesta pesquisa.

Entender que cada parte desta solução é uma das peças de contorno do problema, é a parte mais importante neste momento, pois é aqui que devem ser tomadas decisões relevantes para a forma de conduzir uma solução para este problema.

A erosão da sociedade tem início na falta de energia elétrica, pois sem dúvida é a que determina a relação econômica, hídrica, agrária, saúde, conflitos e política dos atuais tempos. Resta então determinar como postergar o colapso energético iminente, dando tempo para que a sociedade consiga desenvolver novas técnicas científicas que permitam encontrar novas e melhores soluções técnicas que ajudem a amenizar a transição da escassez de recursos que a humanidade vai se deparar.

No decorrer deste artigo, devem ser apresentadas as relações de energia com a humanidade e as previsões de colapso de recursos, além das alternativas energética importantes a serem definidas pela sociedade visando as aplicações atuais e para o futuro, e por fim, as perspectivas e alternativas que existem para amanhã.

2. ENERGIA & HUMANIDADE

Há muito tempo é conhecida a relação da energia ao desenvolvimento humano, porém isso é mais profundo do que realmente se mostra. Um impacto na energia, seja qual for, gera impacto na sociedade, se a energia for elétrica então este impacto pode ser devastador. Sistemas de armazenamento de remédios e de alimentos perecíveis são os primeiros a falhar junto com os sistemas de comunicação e de combustíveis, tal como o fornecimento de água nas cidades urbanas. Isso pensando apenas em algo passageiro como um “apagão” falta de eletricidade devido a um evento isolado (Wiltgen, 2022A; Wiltgen, 2022B).

Sem o fornecimento de energia elétrica por um período maior, de alguns dias, o colapso econômico e na saúde passam a ser inevitáveis, conflitos menores por recursos tais como comida, remédios e água potável vão ocorrer, e cabe ao estado

intervir de forma proativa para evitar a quebra da sociedade e do rigor das leis (Meadows *et al.*, 1972; Good and Reuveny, 2009; Butzera and Endfield, 2012; Barnosky *et al.*, 2016; Subramanian, 2018; Wiltgen, 2023A; Wiltgen, 2023B).

Sem energia elétrica por alguns meses, todo o sistema agrícola para, ficando à mercê do clima e os grandes produtores não conseguirão atender a demanda latente e reprimida. O funcionamento do estado e das leis entraram em colapso e os conflitos por recursos serão agressivos e muitas vezes incontroláveis devido à fome, a falta de água e combustíveis (Murray, 2007; Kasper, 2005).

Qualquer cenário para mais do que alguns meses ou mesmo anos sem energia elétrica são mera especulação cinematográfica de caos generalizado. É difícil prever a nova forma de sociedade que surgirá, mas o fato é que não será da forma que se tem nos dias de hoje, é provável e sua estrutura não passará de uma organização de mais de uma centena de pessoas, ou ainda menor. Todo o tipo de armas será empregado nas ocorrências e conflitos entre e as pessoas. Uma sociedade fragilizada e desprovida da estrutura socioeconômica formal de um estado de direitos e deveres, farão uso indiscriminado da força bruta. Isso elevará conflitos localizado a guerras e um colapso ainda maior.

Na Figura 1 é possível observar a expectativa de crescimento populacional mundial, fator que agrava a situação do esgotamento dos recursos do planeta principalmente nas áreas com grande número de habitantes. Isso leva a limitação de energia, e demais recursos naturais fragilizando a vida humana quanto ao fornecimento de água tratada, alimentação adequada e a saúde física e mental o que pode consequentemente pode levar aos conflitos banais e desenfreados, tomando proporções que podem desencadear diversas guerras (Subramanian, 2018; WEF, 2023).

O fato do crescimento populacional não é ruim por natureza, visto que isso se dá por conta do atual nível de desenvolvimento humano, que permitiu aumentar a expectativa de vida e controlar com eficiência as doenças que afligem a população, porém sem o devido arcabouço incontestável de uma estrutura física energética eficiente e muito abundante, tudo isso pode ruir inesperadamente como um castelo de areia na beira da praia, no qual a “maré” é a falta de energia, a “água” a falta dos recursos naturais, e por fim, o “castelo” que é a própria humanidade (WEF, 2023).

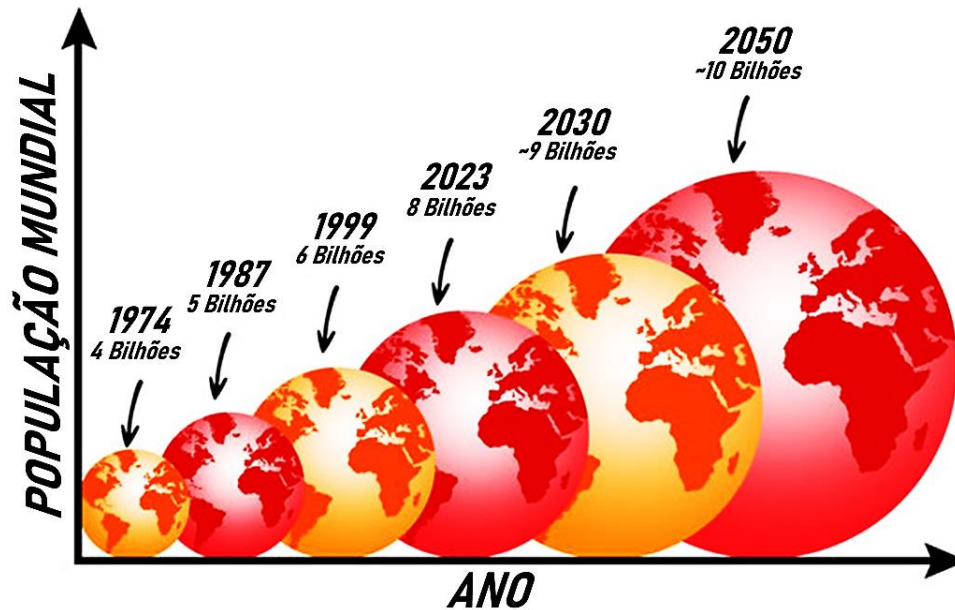


Figura 1. O crescimento populacional de hoje 2023 (~8 bilhões de pessoas) e em 2050 (~10 bilhões de pessoas).

Fonte: Adaptado de ONU (2020).

A Figura 1 mostra que em apenas 80 anos a população cresceu duas vezes e meia (saindo de ~4 bilhões para ~10 bilhões ou mais). O que de fato assusta devido a produção de energia não acompanhar o crescimento populacional, atrelado ao fato de que o ser humano moderno consome cada vez mais energia impactando de forma drástica nas condições consideradas ideias de alimentação, educação e saúde humana (Taylor; Taylor, 2007).

O crescimento populacional vai levar a um consumo maior dos recursos, e isso irá exaurir todos os recursos não-renováveis e levará a um provável decréscimo da população ao passar dos anos. A população humana deverá se estabilizar por volta da média da quantidade de recursos renováveis (na proporção) os quais permitiram sua subsistência em patamares muito inferiores aos de hoje (Barnosky *et al.*, 2016).

Considerando que o colapso pode ocorrer entre 2030 e 2040, é provável que a estabilização da população mundial venha a ocorrer próximo de 2100. Ou seja, serão entre 50 e 60 anos de adaptação nada confortável, com uma taxa de mortalidade tão alta, os seres sobreviventes deverão estar isolados em pequenas comunidades e se esforçando para manter a sobrevivência, com severa falta de alimentos, água potável, proliferação de doenças e constante conflitos serão comuns.

Países mais desenvolvidos com grandes metrópoles e cidades colossais são os que terão os piores momentos devido à escassez de recursos básicos devido ao grande número de pessoas confinadas em pequenos territórios. Doenças comuns

como pneumonia e diarreia serão devastadoras e a falta de medicamentos e equipes médicas um agravante para isso tudo.

Não cabe aqui uma receita milagrosa de controle populacional, muitos países fizeram isso e comprovadamente nunca funcionou. Cabe sim uma forma de evitar que tudo comece com a falta da energia elétrica. A ciência e a pesquisa científica aliada a tecnologia devem acelerar o desenvolvimento das máquinas nucleares, sejam de fissão ou de fusão (Wiltgen, 2023A).

Fato incontestável é que a postergação do colapso, não interrompe o colapso, a população mundial segue em um caminho desastroso. Mesmo com a chance de evitar neste primeiro momento o colapso, ele ocorrerá e encontrar soluções definitivas estarão muito aquém da vontade científica, cuja medidas paliativas serão cada vez mais frequentes e frágeis (Worm *et al.*, 2006).

Todo o esforço para manter a vida moderna e a disponibilidade de energia parecem dificultar a percepção da crise que se espreita. Entretanto, mesmo que os esforços não sejam satisfeitos para a mudança energética planejada, ou mesmo que os governos não queiram racionalizar e diminuir a demanda de energia, a energia vai ficar cada vez mais escassa, o que levará a uma grande instabilidade financeira no mundo e poderá dar início a “crise energética severa”, o prenúncio do colapso de energia mundial (Wiltgen, 2022A; Wiltgen, 2022B).

A Figura 2 mostra a relação do crescimento populacional (curva verde) com os recursos (não-renováveis vermelho e renováveis azul). É possível observar que a curva populacional decresce em função da diminuição dos recursos não-renováveis até se estabilizar próximo da quantidade de recursos renováveis (WEF, 2023).

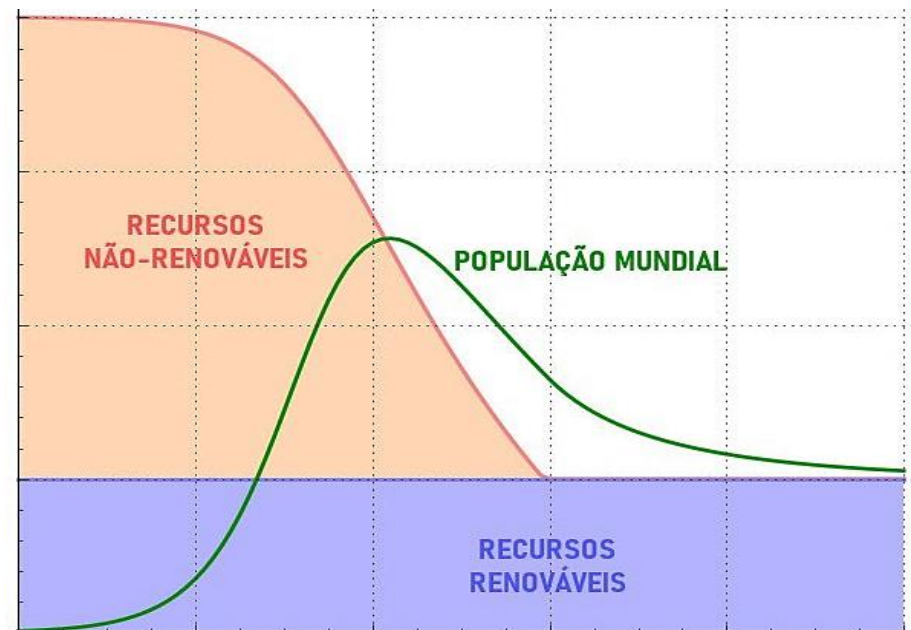


Figura 2. O decréscimo dos recursos não-renováveis (curva vermelha) em função do crescimento da população mundial (curva verde) até que a escassez de recursos irá impor uma redução da população mundial até níveis próximos dos recursos renováveis (curva azul).

Fonte: Adaptado de *World Economic Forum* - WEF (2023).

O fim da era de exploração de energia não-renovável como o de combustíveis fósseis vem sendo aguardado a muito tempo. Entretanto, todo o esforço científico disponibilizado para a substituição dos combustíveis fósseis por energia elétrica, depende de uma produção de energia que ainda a humanidade não é capaz de gerar.

As formas tradicionais de geração de eletricidade atuais chamadas de energia renováveis, principalmente eólica e fotovoltaica ainda não possuem rendimento e eficiência suficientes para garantir a substituição plena da energia fóssil.

Assim sendo, o ajuste da curva verde (população mundial) na Figura 2 parece ser algo inevitável, sem que ocorra uma quebra de paradigma no desenvolvimento tecnológico científico futuro.

A situação fica pior quanto maior é o crescimento populacional, isso porque todos os esforços para manter a população sem as reservas de recursos não-renováveis irão demandar de muita energia elétrica que a humanidade não terá disponível.

O colapso não irá ocorrer em seguida ao fim dos recursos não-renováveis, mas o esforço em tentar manter o crescimento populacional poderá agravar a situação tornando-a insustentável.

Os recursos naturais renováveis serão amplamente explorados, mesmo assim,

pode ser que não sejam suficientes para amenizar a falta de fornecimento de alimentos e medicamentos necessários para a sustentação da humanidade nos níveis que a população deverá ter em meados de 2050 com aproximadamente 10 bilhões de pessoas. Isso poderá levar a uma redução do crescimento populacional, e provavelmente uma redução do número de pessoas no planeta, devido a limitação dos recursos.

3. PREVISÃO DE UM COLAPSO

Foi em 1972 que pela primeira vez utilizando os dados coletados no mundo foi possível construir um modelo computacional para ser simulado em um computador mostrando o comportamento dos recursos e do crescimento populacional esperado até o ano de 2100. Na Figura 3 é possível ver uma adaptação do modelo simulado no livro *Limits to Growth* dos professores D.H. Meadows, D.L. Meadows, J. Randers e W.W. Behrens II (Meadows *et al.*, 1972).

O modelo básico desse conjunto de simulações indicou que o pico da produção industrial, assim como de serviços estimados para 2025-2035. O pico de produção/consumo de alimentos deve ser alcançado em aproximadamente 2025, momento em que a simulação mostra também, o cruzamento do decréscimo dos recursos com o máximo da produção/consumo de alimentos. A estimativa de máximo de poluição deve ser em torno de 2040, com conseqüente decréscimo a partir deste momento (Rattner, 1976).

Na Figura 2 também pode ser visto uma linha pontilhada em vermelho no ano de 2050, designado como o colapso. Neste momento é possível ver no gráfico o pico máximo da população mundial, e depois disso conseqüentemente um grande decréscimo em poucos anos (~50 anos) fazendo com que a população mundial retorne a mesma população de 1970. Ou seja, de ~10 bilhões de pessoas para ~4 bilhões de pessoas (diferença de 6 bilhões de pessoas).

O que se traduz em ~6 bilhões de mortes em ~50 anos (~120 milhões de mortes por ano) imaginando um processo linear. Entretanto, é possível notar que nos primeiros anos isso deverá ser mais rápido com maior número de mortes.

Se comparar a pandemia de Covid, no qual morreram ~15 milhões de pessoas em todo mundo, supondo uma progressão linear durante 50 anos, seria como ter durante todo este período cerca de ~8 (oito) pandemias de Covid ao mesmo tempo

em cada ano durante estes ~50 anos (~400 pandemias de Covid).

Na tentativa de manter a sobrevivência humana a taxa de natalidade deverá subir como nunca, mas infelizmente acompanhada da taxa de mortalidade, incluindo a inevitável mortalidade infantil que será implacável, forçando a redução da população mundial como a simulação prevê (Meadows *et al.*, 1972; Rattner, 1976; Nitzbon *et al.*, 2017; Butzera and Endfield, 2012).

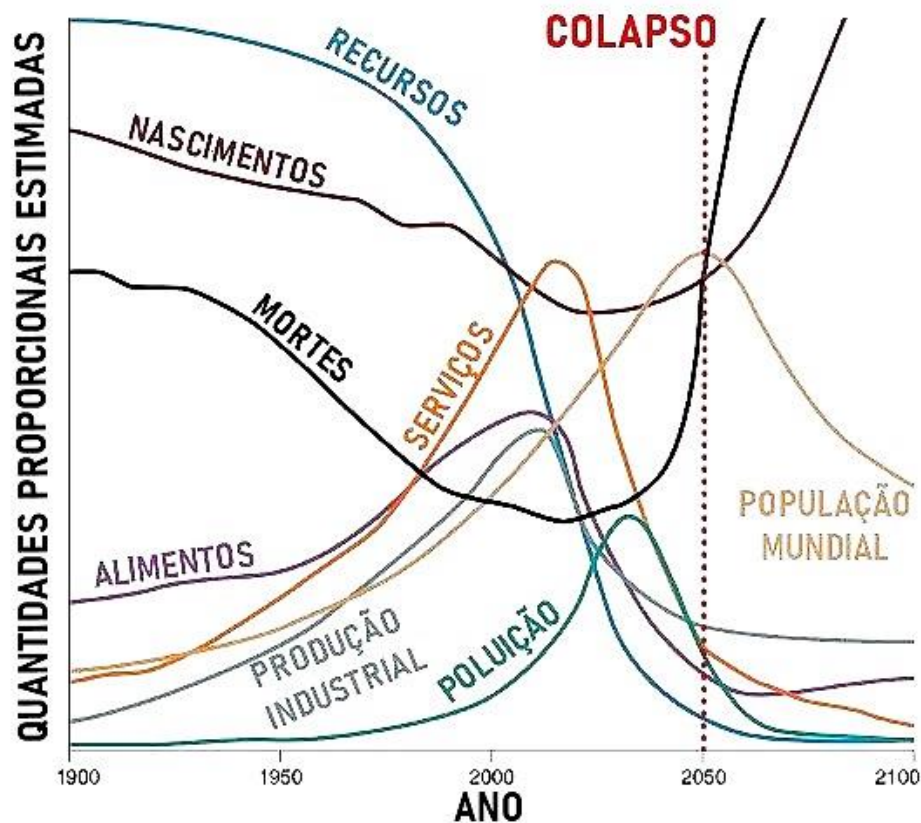


Figura 3. A previsão de colapso da população mundial a partir de 2050.

Fonte: Adaptado de Meadows *et al.* (1972).

Em 2100 com o aprendizado forçado de uma ruptura das condições de vida da humanidade, pode ser que exista uma “leve recuperação” na produção de alimentos tendo em vista novas formas de produzir e cultivar alimentos. Entretanto, nesta época pode ser necessário manter a população com um sério controle alimentar, evitando desperdícios e alimentando o máximo possível de pessoas (Kasper, 2005; Murray, 2007; Nitzbon *et al.*, 2017).

O número de nascimentos ainda se manterá elevado, necessário para repor as vidas perdidas durante e depois os ajustes da vida apenas com os recursos renováveis. Da mesma forma o número de mortes permanecerá alto, dado as novas

condições de sobrevivência e as dificuldades inerentes da escassez de recursos energéticos, médicos e salubridade. Aprender a viver com recursos limitados pode fazer com que a humanidade fique equilibrada na mesma população existente na década de 70 (~4 bilhões de pessoas) (Ratner, 1976).

Sabe-se que até este momento grande parte dos recursos submersos do planeta, nos oceanos, ainda é muito pouco explorado e podem fornecer uma significativa ajuda no fornecimento de alimentos para a sobrevivência humana, o que incluirá não apenas a fauna marinha, mas também a flora marinha. Uso de recursos minerais escassos no solo podem ser aproveitados de forma controlada no fundo dos oceanos (Worm *et al.*, 2006). Permitindo um avanço significativo na medicina e na forma de alimentar consistentemente uma população abatida pela escassez de recursos.

As dificuldades inerentes da falta de recursos farão com que a ciência seja cada vez mais importante no dia a dia, e não apenas como uma opção de anteposição as facilidades da exploração simples e de baixo investimento científico aplicado as commodities, mas como algo a ser entendido, compreendido, seguido, perseguido e utilizado amplamente (Taylor and Taylor, 2007).

4. TECNOLOGIAS ATUAIS & FUTURAS

Dentre as diversas e interessantes formas de contornar o problema do colapso energético que pode levar ao colapso da humanidade, fazer o uso das antigas fontes de energia de fissão nuclear parece ser a única opção plausível capaz de suprir a demanda necessária de energia elétrica no futuro muito próximo, as demais fontes de energia não são capazes de converter eficientemente a quantidade de energia demandada pela humanidade (Wiltgen, 2023B).

Novos e compactos reatores a fissão nuclear modulares podem ser um passo importante para aguardar as novas máquinas de fusão nuclear. Este tipo de conversão de energia precisa ser muito bem planejado, pois durante muitas décadas de uso da energia nuclear físsil sabe-se de todo o cuidado que deve existir para que esta energia seja utilizada sem causar problemas de contaminação e acidentes.

Todo e qualquer esforço científico em formas modernas de armazenamento e geração de energia deve ser explorado. Mesmo sistemas atuais com baixo rendimento, devem ser aperfeiçoados e melhorados.

Isso quer dizer que não se pode “abrir mão” de qualquer tipo de fonte de energia existente, pelo contrário, devem ser usadas cada vez mais diferentes tipos de fontes de energia e aperfeiçoar seus rendimentos a fim de que possam contribuir efetivamente no esforço de geração elétrica mundial (Wiltgen, 2023A).

Este esforço deve ser conquistado com as mais modernas fontes nucleares com novos tipos de reatores de menor porte, mais rápidos para serem construídos e operados. É claro que isso deve estar alinhado com novas técnicas de armazenamento de calor latente.

Todos estes esforços podem culminar no tempo necessário para que a empreitada mundial no caminho da fusão nuclear consiga seguir na construção dos primeiros reatores funcionais e comerciais previstos para ~2100, podendo assim, evitar ou retardar o colapso energético mundial.

5. CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS

Não será fácil e não será rápido, a tentativa de interpor a um colapso energético mundial demandará um planejamento conjunto similar ao de uma guerra, travada com um inimigo íntimo e comum a própria humanidade e suas vontades consumistas.

Deverá ser um esforço mundial, o qual as barreiras políticas e econômicas podem ser um desafio ainda maior que contornar o colapso que se espreita no horizonte da humanidade.

Nunca antes o desafio foi tão presente. Conseguir evitar o colapso da energia pode não ser o suficiente, se a humanidade não entender o real esforço para evitar este colapso e os futuros. As particularidades individuais e as vaidades humanas que por muitas vezes se sobrepõem ao senso do bem comum podem impedir esta ação conjunta.

Isso quase sempre impede que exista uma coesão mundial desprovida de interesses pessoais que sobreponham o extinto de sobrevivência inato individual em prol do futuro dos seres humanos no planeta.

Entender que a exploração desenfreada e sem o mínimo controle dos recursos não-renováveis, principalmente os relacionados à energia, são uma forte ameaça a sobrevivência humana no planeta, pode servir para entender que de fato isso poderá vir a ser o estopim de uma calamidade anunciada desde a década de 70.

Faz muito tempo que a ciência tenta mudar esta percepção, mas isso também,

não é nem fácil e nem rápido. Há esperança de que a espécie humana um dia alcance sua plenitude intelectual, isso é claro se souber como se apoiar na ciência e entender o total desprendimento altruísta de muitos cientistas e pesquisadores que dedicam suas vidas para permitir que a existência humana futura alcance a sabedoria plena.

REFERÊNCIAS

- BARNOSKY, A.D., EHRLICH, P.R., HADLY, E.A. **Avoiding Collapse: Grand Challenges for Science and Society to Solve by 2050**. Elementa: Science of the Anthropocene. v.4, p.01-09, 2016.
- BUTZERA, K.W., ENDFIELD, G.H. **Critical Perspectives on Historical Collapse**. PNAS. v.109(10), p.3628-3631, 2012.
- EHRLICH, P.R., EHRLICH, A.H. **Can a Collapse of Global Civilization be Avoided?**. Proceedings Royal Society B. v.280, p.01-09, 2023.
- GOOD, D.H., REUVENY, R. **On the Collapse of Historical Civilizations**. Amer. J. Agr. Econ. v.91(04), p.863–879, 2009.
- KASPER, W.E. **Human Progress – And Collapse?**. Energy & Environment. v.16(03-04), p.441-456, 2005.
- MEADOWS, D.H., MEADOWS, D.L., RANDERS, J., BEHRENS II, W.W. **The Limits to Growth - A Report for THE CLUB OF ROME'S Project on the Predicament of Mankind**. Potomac Associates Book.1972. 211p.
- MURRAY, J.H. **Natural Resource Collapse: Technological Change and Biased Estimation**. National Science Foundation. p.01-19, 2007.
- NITZBON, J., HEITZIG, J., PARLITZ, U. **Sustainability, Collapse and Oscillations in a Simple World-Earth Model**. Environ. Res. Lett. v.12, p.01-16, 2017.
- RATTNER, H. **O Esgotamento dos Recursos Naturais: Catástrofe ou Interdependência**. IX Congresso Pan-americano de Administração – PACCIOS. Rio de Janeiro, 11 a 14 de outubro, v.17(02), p.15-21, 1976.
- SUBRAMANIAN, K.R. **The Crisis of Consumption of Natural Resources**. International Journal of Recent Innovations in Academic Research. v.2(04), p.08-19, 2018.
- TAYLOR, D.M., TAYLOR, G.M. **The Collapse and Transformation of Our World**. Journal of Futures Studies. v.11(03), p.29-46, 2007.
- WEF - WORLD ECONOMIC FORUM **The Global Risks Report - 18th Edition**, 2023. 98p.

WORM, B., BARBIER, E.B., BEAUMONT, N., DUFFY, E., FOLKE, C., HALPERN, B.S., JACKSON, J.B.C., LOTZE, H.K., MICHELI, F., PALUMBI, S.R., SALA, E., SELKOE, K.A., STACHOWICZ, J., WATSON, R. **Impacts of Biodiversity Loss on Ocean Ecosystem Services**. Science. v.314, p.787-790, 2006.

WILTGEN, F. **The Pragmatic Dichotomy of Energy in the World**. Revista de Humanidades, Tecnologia e Cultura da FATEC de Bauru. v.10, p.470-490, 2022A.

WILTGEN, F. **Panorama Pragmático do Desafio Energético Mundial - Perspectivas a Longo Prazo**. Revista REPATEC da FATEC de Pindamonhangaba. Aguardando publicação. p.01-23, 2022B.

WILTGEN, F. **Caminhos para o Futuro da Energia**. Revista H-TEC da FATEC de Cruzeiro. Aguardando publicação. p.01-23, 2023A.

WILTGEN, F. **Energy Collapse and the Importance of Nuclear Energy**. Revista e-Transformation. Aguardando publicação. p.01-13, 2023B.

Capítulo 2
ELABORAÇÃO DE UM JOGO DIGITAL
EDUCATIVO SOBRE A COVID-19

Gabriel Alves da Silva
Halyton Alves dos Reis Silva Costa
Pedro Enrique de Sousa Oliveira
Valter dos Santos Mendonça Neto
Carlos Costa Cardoso

ELABORAÇÃO DE UM JOGO DIGITAL EDUCATIVO SOBRE A COVID-19

Gabriel Alves da Silva

Técnico em Informática (IFMA), gabrielalves@acad.ifma.edu.br

Halyton Alves dos Reis Silva Costa

Técnico em Informática (IFMA), hreis@acad.ifma.edu.br

Pedro Enrique de Sousa Oliveira

Técnico em Informática (IFMA), pedroo@acad.ifma.edu.br

Valter dos Santos Mendonça Neto

Mestre em Informática Aplicada (UFRPE), docente (IFMA), valter.neto@ifma.edu.br

Carlos Costa Cardoso

Mestre em Ensino de Ciências e Matemática (UPF), docente (IFMA),

carlos.costa@ifma.edu.br

RESUMO

Atualmente percebe-se o quanto se tornou relevante a utilização de jogos digitais na construção de conhecimento, pois têm colaborado positivamente nos processos de ensino e aprendizagem, em diferentes contextos e públicos. Dentre os diversos modelos de jogos, o quiz é um dos mais populares na web, uma vez que permitem ao estudante aprofundar, consolidar, reforçar e avaliar sua aprendizagem. Os jogos digitais aplicados à saúde mostram-se promissores no combate e enfrentamento dos desafios relacionados à saúde pública, permitindo o uso destas ferramentas como importante recurso para as variadas instituições, facilitando o amplo compartilhamento de informações. Assim sendo, este artigo apresenta o desenvolvimento de um jogo digital do tipo quiz, cujo propósito é levar informações sobre a Covid-19 de maneira lúdica. Para a construção do quiz optou-se pela utilização do Kodular, por ser uma plataforma em blocos e de fácil utilização. O game, chamado QuizCovid, possui perguntas e respostas que abordam temas

relacionados à Covid-19. Para a avaliação foi criado um formulário no Google com 12 perguntas sobre o game. O questionário foi respondido por 25 pessoas, sendo elas 16 homens e 9 mulheres, com faixa etária entre 12 e 32 anos. Os resultados indicaram o jogo como recurso educacional motivador do conhecimento, permitindo o esclarecimento de dúvidas e a ampliação da compreensão, de maneira descontraída, acerca da temática tratada.

Palavras-chave: Covid-19. Jogos digitais. Ensino e aprendizagem. Quiz.

ABSTRACT: Currently, it is clear how relevant the use of digital games in the construction of knowledge has become, as they have collaborated positively in teaching and learning processes, in different contexts and for different audiences. Among the various game models, quizzes are one of the most popular on the web, as they allow students to deepen, consolidate, reinforce and evaluate their learning. Digital games applied to health show promise in combating and tackling the challenges related to public health, allowing these tools to be used as an important resource for various institutions, facilitating the widespread sharing of information. As such, this article presents the development of a quiz-type digital game, the purpose of which is to provide information about Covid-19 in a playful way. To create the quiz, we chose to use Kodular, as it is a block-based and easy-to-use platform. The game, called QuizCovid, has questions and answers on topics related to Covid-19. For the evaluation, a Google form was created with 12 questions about the game. The questionnaire was answered by 25 people, 16 men and 9 women, aged between 12 and 32. The results indicated the game as an educational resource that motivates knowledge, allowing the clarification of doubts and the expansion of understanding, in a relaxed way, about the topic covered.

Keywords: Covid-19. Digital games. Teaching and learning. Quiz.

INTRODUÇÃO

A Covid-19 é uma infecção respiratória provocada pelo SARS-CoV-2, popularmente conhecido como coronavírus, identificada pela primeira vez em dezembro de 2019, na cidade de Wuhan, na China (BRASIL, 2021).

Em 30 de janeiro de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) constituiu o surto do novo coronavírus como uma emergência internacional de saúde pública (OPAS, 2020). No Brasil, o primeiro caso do novo coronavírus foi registrado em 26 de fevereiro de 2020, mas considera-se que, na verdade, o primeiro caso ocorreu em janeiro de 2020 (G1, 2020).

Atualmente, no Brasil e no mundo, a situação pandêmica está relativamente estável. Isso se dá por conta das ações e medidas sanitárias, como o uso de máscara, álcool em gel, distanciamento social e principalmente pela vacinação em massa, que diminuiu substancialmente o número de mortes. Apesar da atual situação ser animadora, os cuidados devem permanecer, pois o vírus sofre muitas mutações e estas podem ocasionar o aumento no número de casos e, conseqüentemente, de mortes.

Em um contexto de pandemia, a comunicação ampla e efetiva deve alcançar o seu público-alvo em tempo hábil, de maneira clara e objetiva. Assim, promover ações de combate a desinformação sobre a origem, disseminação, tratamento, dentre outros aspectos da doença são importantes estratégias que permitem o aumento das medidas recomendadas durante a crise por parte da população.

Neste sentido, Mariano *et al.* (2013) afirmam que a educação em saúde, promove uma compreensão da saúde em sua totalidade, favorecendo análises mais críticas e tomadas de decisões mais autônomas.

Considerando que os jogos digitais podem ser utilizados diretamente em ambientes educacionais, seu uso pode gerar importantes contribuições nas estratégias aplicadas, facilitando os processos de ensino e aprendizagem.

De acordo com Santos e Alves (2016), as funções cognitivas são aprimoradas ao interagir com os jogos, dando aos jogadores diferentes maneiras de construir seu conhecimento. Eles podem ser considerados facilitadores da aprendizagem de assuntos complexos e do desenvolvimento de habilidades importantes, como resolução de problemas, percepção, criatividade e raciocínio rápido (Prensky, 2003).

Assim, o presente trabalho visa apresentar o desenvolvimento de um jogo educativo chamado Quizcovid, a partir do uso de uma plataforma on-line para elaboração de aplicativos *mobile*.

REFERENCIAL TEÓRICO

Os primeiros casos do novo coronavírus apareceram pela primeira vez em 1 de dezembro de 2019, na cidade de Wuhan, na China. No dia 20 de janeiro foram registrados os primeiros casos fora do território chinês e, em 6 de março, o número de casos chegou a 100 mil. A rápida propagação do vírus levou a OMS a anunciar no dia 30 de janeiro, que o surto da Covid-19 se tratava de Emergência de saúde pública

de importância internacional. No dia 11 de março, o chefe da OMS, declarou a situação como uma pandemia mundial.

No dia 26 de novembro de 2021 a Organização Mundial da Saúde designou uma nova variante do vírus SARS-CoV-2, que causa a Covid-19, intitulada como *Ômicron* e que possui um grande número de mutações, algumas das quais preocupantes (Rocha, 2021). Em setembro de 2022, a população foi alertada sobre o surgimento de uma nova variante, a BA.4.6, que descende da *Ômicron* original, e que se espalhou rapidamente nos Estados Unidos (Monitor Mercantil, 2022).

Com a manutenção de medidas de prevenção, o avanço da cobertura vacinal e o surgimento de novos tratamentos e vacinas, percebe-se a redução da gravidade da COVID-19 no mundo, apresentando um cenário de estabilidade. Entretanto, é possível encontrar alguns locais, como na região Nordeste, com o aumento no número de casos (Brasil, 2023), reforçando a importância da permanência dos cuidados com a doença.

Neste contexto, os jogos educacionais digitais oferecem vantagens significativas para divulgação da informação confiável, apresentando conteúdos de maneira dinâmica e interativa, propicia maior propagação e alcance do conhecimento.

Thompson *et al.* (2008) afirmam que esses jogos são exemplos de mediadores que podem proporcionar aos jogadores imersão, atenção, conhecimento funcional, estabelecimento de metas, autocontrole, tomada de decisão, autoeficácia, motivação intrínseca, senso de competência e autonomia. Eles podem facilitar o aprendizado ativo desconstruindo experiências, explorando alternativas e respostas e conectando observações e experiências no mundo virtual com o mundo real.

A utilização de jogos digitais no âmbito educacional pode favorecer no desenvolvimento do ensino e da aprendizagem, acarretando importantes contribuições. Segundo Santos e Alves (2016), ao entrar em contato com os jogos, a função cognitiva é fortalecida, fornecendo ao jogador diferentes métodos de construir conhecimento. Com isso, pode-se perceber que utilizar jogos em ambiente de aprendizagem é uma escolha viável, averiguando a organização cognitiva das pessoas adentradas nessa cultura digital.

De acordo com Dipace e Limone (2015), o uso de jogos digitais na aprendizagem é um novo ramo, contudo apresenta um rápido crescimento. Ao introduzi-los nesse ambiente, precisa-se estabelecer se o conteúdo a ser colocado é novo, como também, deve-se ter em mente que todas as estratégias utilizadas

mudarão o processo de aquisição desses conteúdos. Trata-se de combinar ferramentas tecnológicas, aproveitando as oportunidades e o aprendizado que as pessoas têm quando usam jogos.

O uso de tecnologias no ensino trouxe uma boa mudança no campo educacional. Assim sendo, para Leite (2016), o impacto das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) nas atividades de ensino e aprendizagem nas instituições de ensino superior leva a uma ruptura com os métodos e metodologias tradicionais de ensino que foram “cristalizados” com os tempos.

Para Lister *et.al.* (2014), os telefones celulares tornaram-se uma área de foco para a divulgação de intervenções de mudança de comportamento na área da saúde. Esta tecnologia pode facilitar a coleta de dados relacionados com a saúde pessoal e fornecer pistas comportamentais em tempo hábil.

Neste dispositivo pode-se destacar a utilização de jogos digitais que apresentam benefícios aos seus usuários. MCcoy *et al.* (2015) demonstram os benefícios dos jogos para celular na educação, com simulações virtuais fornecendo um ambiente seguro para alunos praticarem o raciocínio clínico antes de encontrar pacientes reais.

A modalidade de jogo digital *Quiz* é formada por perguntas e respostas cujo alvo é estimular o aprendizado, por meio de recursos presentes nos *softwares*, como desafios e progressão, possibilitando a imersão e interação entre os participantes, considerando-se ainda a função lúdica que está presente nessa modalidade. De acordo com Germano *et al.* (2011), as vantagens relacionadas ao uso de *quizzes* é a possibilidade de um *feedback* imediato ao revisar conceitos relacionados ao conteúdo que está sendo discutido.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho consistiu na produção de um *quiz*, utilizado o *Kodular*¹ como ferramenta de desenvolvimento e para a criação do banco de dados, foi usada a plataforma *Airtable*², que combina banco de dados e planilha, com colaboração em nuvem, permitindo a criação de planilhas com os dados manipulados no jogo.

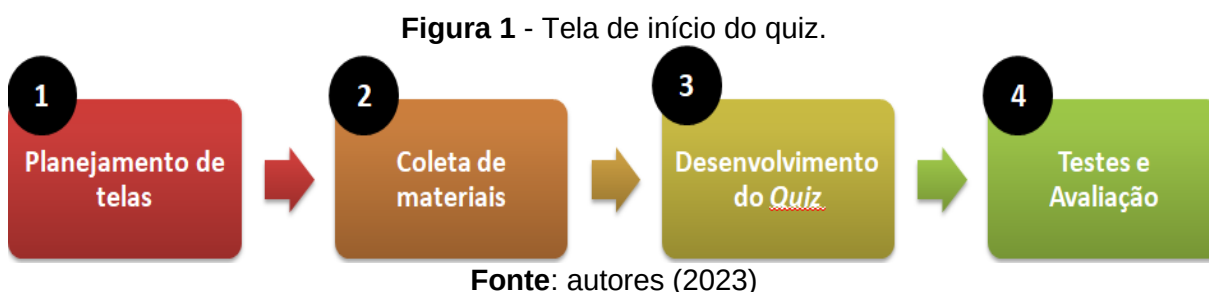
¹<https://www.kodular.io/>

²<https://www.airtable.com/>

Inicialmente, o jogo é exclusivo para o sistema operacional *Android*, e conta com um *design* simples e minimalista para facilitar o uso. As questões são de múltipla escolha, visando testar o conhecimento dos jogadores em várias áreas a respeito da Covid-19, como prevenção, transmissão, sintomas, entre outros. E tem como público-alvo a população em geral.

O trabalho desenvolvido conta com uma metodologia de pesquisa fragmentada em algumas etapas essenciais. Estas foram planejadas de maneira organizada e que atendessem as formalidades para a construção de um jogo digital.

Assim, a Figura 1 abaixo mostra as etapas realizadas e, em seguida, estas são detalhadas.



Etapa 1 - Planejamento de telas: correspondeu ao planejamento e construção dos protótipos de telas. Esse processo foi realizado em um editor de imagens visando facilitar o manuseio dos itens, deixando-os mais harmônicos, e também, a escolha e testagem da paleta de cores, usada durante todo o desenvolvimento do *quiz*.

Etapa 2 - Coleta de materiais: traduziu-se na coleta de materiais que formam usados no *design* e na mecânica do jogo. Nesse momento, definiu-se instrumentos como: tela de fundo, ícones, botões e vários outros elementos focados na *UI (User Interface)*, ou simplesmente, interface de usuário.

Etapa 3 - Desenvolvimento do Quiz: consistiu no desenvolvimento do *software* por meio das ferramentas *Kodular* e *Airtable*. Nesta etapa utilizou-se todos os protótipos criados para servir de base para a criação das telas do aplicativo. Além disso, houve a seleção, em fontes confiável, das perguntas que seriam usadas no jogo, e criação de toda a mecânica do jogo.

Etapa 4 - Testes e Avaliação: testes da equipe de desenvolvimento, com correções e melhorias, e a avaliação com usuários.

APRESENTAÇÃO DO JOGO DIGITAL

O *game* Quiz covid consiste em um jogo baseado em perguntas de múltipla escolha, com apenas uma assertiva correta. O objetivo é abordar questões que vão de encontro a informações relacionadas à Covid-19.

De início, o jogo tem uma tela de entrada (Figura 2) que após ser carregada, direciona o usuário a uma tela *login*.

Figura 2 - Tela de início do quiz.



Fonte: autores (2023)

Na tela de *login* (Figura 3), o usuário poderá fazer o *login*, utilizando os dados cadastrados ou conta *Google* de e-mail. Caso não cadastrado, deverá clicar no botão "Cadastrar" para criar uma conta e ter acesso ao jogo. Na opção Cadastrar (Figura 4), o usuário deverá fornecer seu nome, e-mail e senha.

Figura 3 - Tela de *login*.

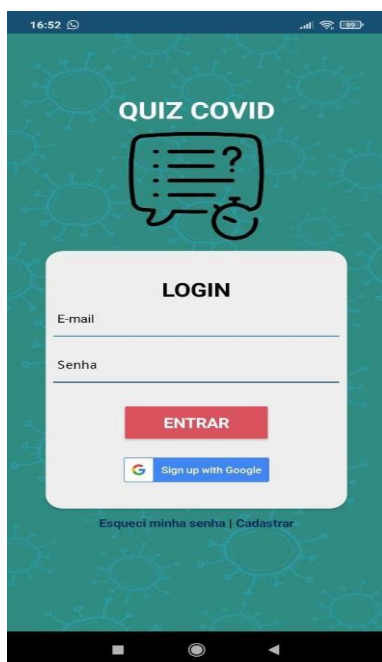
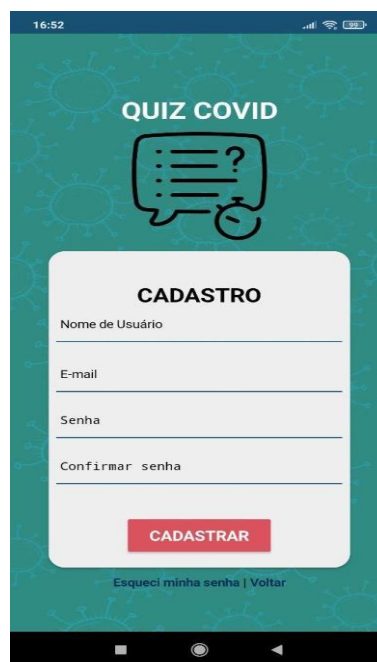


Figura 4 - Tela de cadastro.

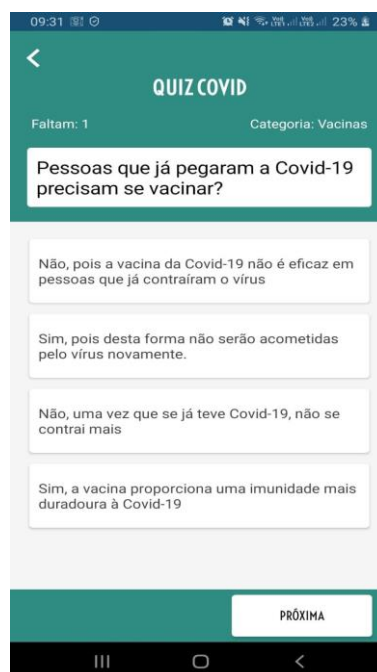


Fonte: autores (2023)

Figura 5 –Tela categorias.



Figura 6 –Tela pergunta.



Fonte: autores (2023)

Após realizar o *login*, será apresentado ao jogador a Tela de Categorias. Nela são exibidas as cinco categorias de perguntas do jogo: prevenção, transmissão, sintomas, dúvidas gerais e vacinas (Figura 5). Para cada categoria são selecionadas,

aleatoriamente, cinco perguntas de múltipla escolha, com apenas uma alternativa correta, do banco de questões armazenadas na base de dados.

Ao escolher uma categoria, será exibida ao usuário uma pergunta e quatro alternativas de resposta. Além disso, aparecerá a quantidade de questões que faltam responder e a categoria escolhida (Figura 6).

Figura 7 – Tela categorias.

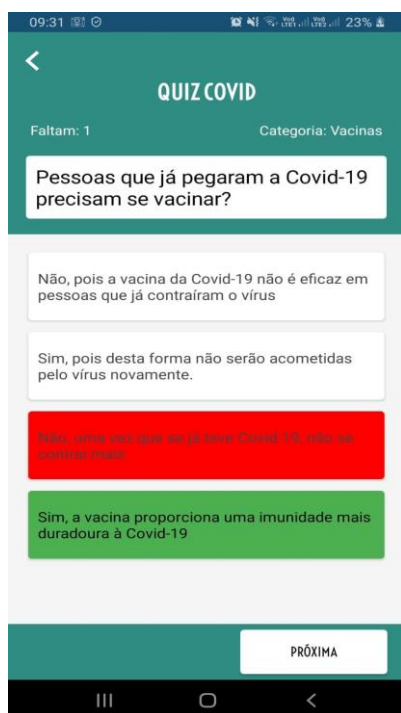
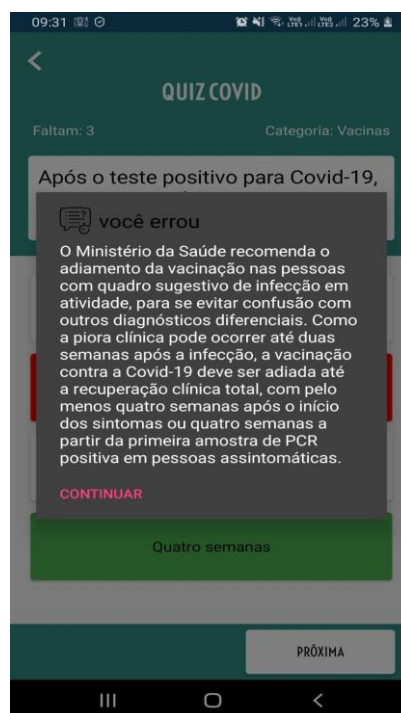


Figura 8 – Tela *feedback*.



Fonte: autores (2023)

O jogo marcará em verde a resposta correta e, em vermelho, a incorreta, da pergunta exibida (Figura 7). Além disso, com o intuito de complementar o conhecimento adquirido com a pergunta, em ambos os casos, será mostrado um *feedback* sobre o tópico abordado (Figura 8).

Figura 9 – Tela resultado categoria.

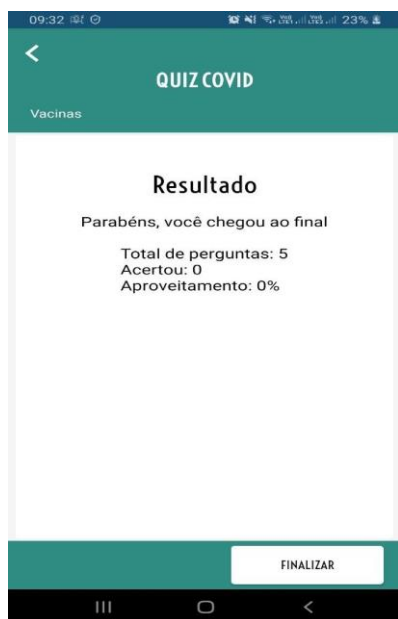
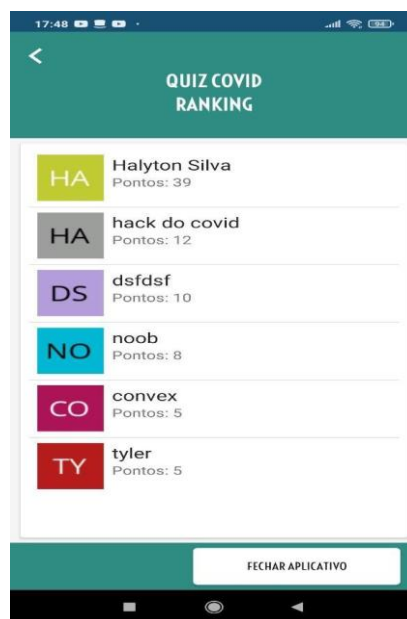


Figura 10 – Tela *ranking*.



Fonte: autores (2023)

Ao finalizar as perguntas da categoria, será exibido o resultado com o total de perguntas respondidas, total de acertos e a porcentagem de aproveitamento (Figura 9). Uma vez concluída, esta será bloqueada, levando o jogador a escolher as não acessadas. Caso o jogador não conclua as questões, um aviso será emitido informando a perda de seu progresso.

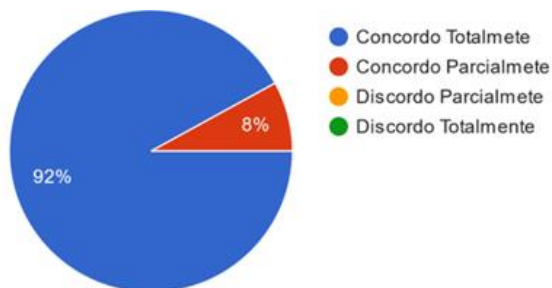
Ao término de todas as categorias, o jogador poderá ver o seu desempenho por meio do *ranking* (Figura 10), que indica a quantidade de pontos feitos por ele e por outros jogadores.

AValiação E RESULTADOS OBTIDOS

Para a avaliação do jogo, foi criado um formulário no *Google* com 12 perguntas envolvendo o *game*, como usabilidade, funcionalidade, aprendizagem, e um espaço para observações. O questionário foi respondido por 25 pessoas, sendo elas 16 homens e 9 mulheres, com faixa etária entre 12 e 32 anos.

Os resultados mostraram que o *game* é de fácil utilização e entendimento (Gráfico 1), com cores agradáveis e botões e conteúdos acessíveis (Gráfico 2). Além disso, apresentou-se motivador e com boa aceitação por parte dos usuários (Gráfico 13).

Gráfico 1 – Resultado sobre o entendimento do jogo.



Fonte: autores (2023)

Gáfico 2 – Resultado sobre botões e conteúdo do jogo.

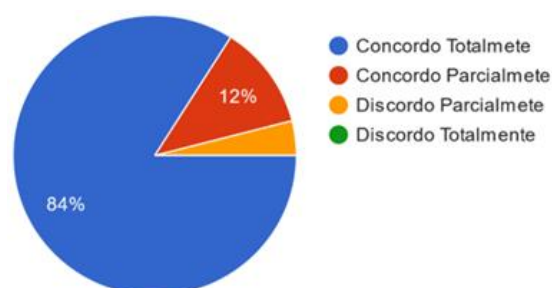
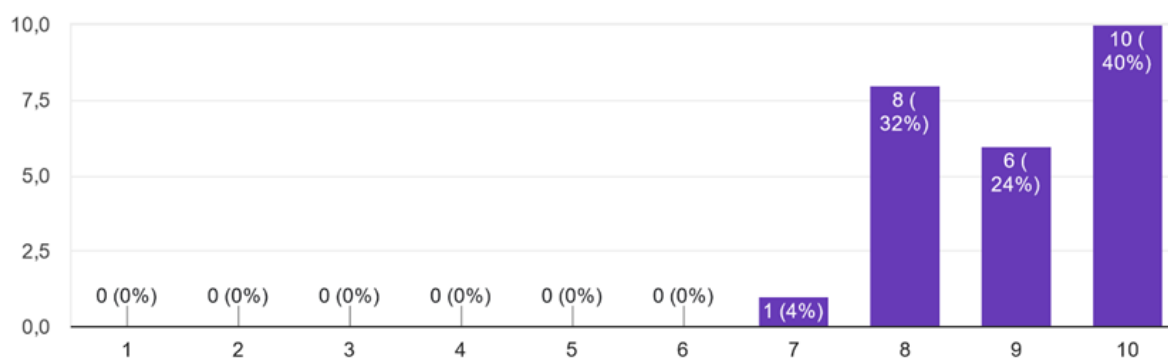


Gráfico 3 - Resultado da avaliação do jogo.

De 1 a 10, qual nota você daria para o jogo?

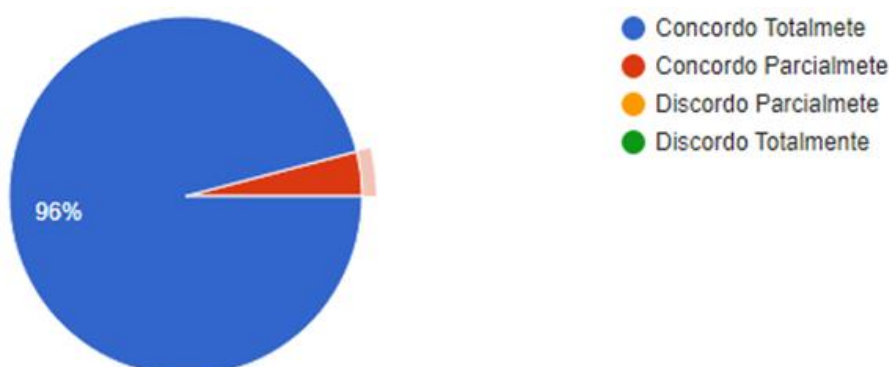
25 respostas



Fonte: autores (2023)

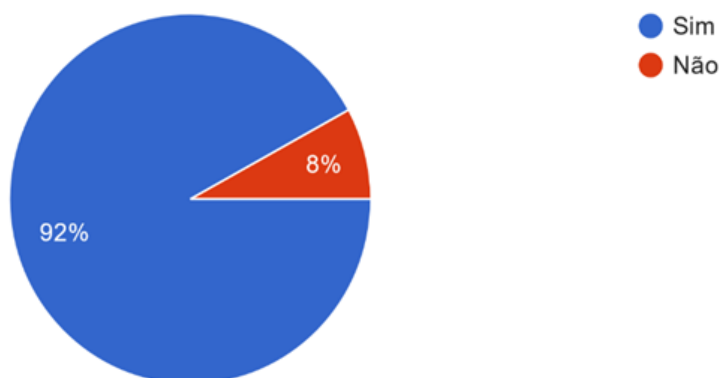
Percebeu-se também seu potencial como ferramenta educacional sobre a Covid-19 (Gráfico 4) e como fonte de motivação para a busca por mais informação referentes ao vírus e à doença (Gráfico 5).

Gráfico 4 - Resultado sobre a utilização do jogo como ferramenta educacional.



Fonte: autores (2023)

Gráfico 5 - Resultado sobre a motivação do jogo.



Fonte: autores (2023)

Entre as categorias do *game*, 44 % afirmaram que sentiram maior dificuldade sobre os pontos abordados sobre a vacina. O resultado mostra-se coerente, pois ainda há muitas dúvidas e desinformação, geradas principalmente pelas *fake news*, sobre os imunizantes desenvolvidos (Ávila *et al.*, 2023).

As categorias com menor dificuldade foram sobre os sintomas (1%) e medidas de prevenção (12%). Compreende-se esses dados por serem assuntos amplamente vivenciados e discutidos pela população mundial.

Em relação às observações, alguns usuários relataram alguns *bugs*, como perguntas duplicadas, não visualização de alguns botões e erros de grafia. Além disso, foram sugeridas melhorias, como mais perguntas, implementação de níveis e adição de um temporizador.

CONCLUSÃO

Este artigo descreveu a criação de um jogo modelo *quiz* (Quizcovid), vista a necessidade de levar informações relevantes sobre o tema Covid-19. Tal aplicativo tem caráter inovador, dando maior enfoque para as pessoas que gostam de adquirir conhecimento de forma lúdica e prazerosa.

Os resultados obtidos da avaliação do jogo mostram que ele pode ser utilizado como ferramenta educacional sobre a Covid-19 e que o mesmo motivou os usuários a buscar mais informações acerca da temática. Além disso, grande parte dos jogadores afirmaram que instalariam o jogo nos seus dispositivos e, se possível, recomendariam o *game* para um amigo.

Assim, aplicação do jogo apresentou-se importante, pois, apesar de muito conhecimento acerca dos sintomas e meios de prevenção, ainda há dúvidas sobre as vacinas produzidas, mesmo diante um cenário de estabilidade e de comprovações científicas.

Em trabalhos futuros, pretende-se implementar as melhorias ressaltadas pelos usuários, enriquecendo ainda mais o jogo. Além disso, projeta-se criar uma versão *desktop* para o *game*.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Covid 19. **Biblioteca Virtual em Saúde**, 2021. Disponível em: <https://bvsmis.saude.gov.br/covid-19-2/>. Acesso em: 11 jan 2024.

BRASIL, C. I. Casos de covid-19 aumentam em estados do Nordeste. **Agência Brasil**, 2023. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2023-12/casos-de-covid-19-aumentam-em-estados-do-nordeste>. Acesso em: 11 jan 2024.

DIPACE, A.; LIMONE, P. Videogames e projetos didáticos na educação para a saúde. **Revista Tempos e Espacos em Educacao**. n. 8. p. 61-72, 2015.

G1, SP Primeiro caso confirmado de Covid-19 no Brasil ocorreu em SP e completa seis meses nesta quarta. **G1**, 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2020/08/26/primeiro-caso-confirmado-de-covid-19-no-brasil-ocorreu-em-sp-e-completa-seis-meses-nesta-quarta.ghtml>. Acesso em: 11 jan. 2024

GERMANO, *et al.* Integração do quiz como ferramenta de aprendizagem numa disciplina de astronomia na modalidade a distância. *In*: Simpósio Nacional de Educação em Astronomia, 1., 2011, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: Sociedade Astronômica Brasileira/UFRJ, p. 01-07. 2011.

LEITE, B. S. Aprendizagem tangencial no processo de ensino e aprendizagem de conceitos científicos: um estudo de caso. **RENOTE**, v.14, n.2, p. 1-10, 2016.

LISTER, C. *et al.* Just a Fad? Gamification in Health and Fitness Apps. **JMIR SeriousGames**. v. 2, n. 2. Jul-Dec, 2014.

MARIANO, M. R. *et al.* Jogo educativo na promoção da saúde de adolescentes: revisão integrativa. **Revista eletrônica de enfermagem**, v. 15, n. 1, p. 265-73, 2013.

MCCOY, L. *et al.* Developing Technology-Enhanced Active Learning for Medical Education: Challenges, Solutions, and Future Directions. **The Journal of the American Osteopathic Association**, v. 115, p. 202-211, 2015.

MONITOR MERCANTIL. União Europeia recebe alerta para nova onda de Covid. **MONITOR MERCANTIL**, 2022. Disponível em:

<https://monitormercantil.com.br/uniao-europeia-recebe-alerta-para-nova-onda-de-covid/>. Acesso em: 11 jan. 2024.

OPAS. OMS declara emergência de saúde pública de importância internacional por surto de novo coronavírus. **OPAS**, 2020. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/news/30-1-2020-who-declares-public-health-emergency-novel-coronavirus>. Acesso em: 11 jan. 2024.

PRENSKY, M. Digital game-based learning. **Computers in Entertainment (CIE)**, v. 1, n.1, p. 21-21, 2003.

ROCHA, L. Variante Ômicron: o que se sabe sobre a nova linhagem do SARS-CoV-2. **CNN BRASIL**, 2021. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/variante-omicron-o-que-se-sabe-sobre-a-nova-linhagem-do-sars-cov-2/>. Acesso em: 11 jan. 2024.

ÁVILA, F. *et al.* OO contágio de fake news: uma abordagem biopolítica da desinformação durante a pandemia da covid-19. **Liinc em Revista**, v. 19, n. 2, p. e6618-e6618, 2023.

SANTOS, W; ALVES, L. DOM-Um Jogo Sobre Funções Quadráticas: Entre A Educação e o Entretenimento. **RENOTE**, v. 14, n. 2, p. 1-12, 2016.

THOMPSON *et al.* Serious Video Games for Health. **Simulation and Gaming**. v.20, n.10, 2008.

Capítulo 3
GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE
CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO EM CANTEIROS
DE OBRAS: UM MAPEAMENTO SISTEMÁTICO
DA LITERATURA
Alexandre Marques Nogueira Cobra
Romualdo Emílio

GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO EM CANTEIROS DE OBRAS: UM MAPEAMENTO SISTEMATICO DA LITERATURA

Alexandre Marques Nogueira Cobra

*Engenheiro Civil, Mestre em Planejamento e Tecnologia em Habitação, IPT - USP,
Brasil, alexandre.cobra70@gmail.com*

Romualdo Emílio

*Engenheiro Civil, Doutorando em Ciência dos Materiais, UFSCar- Campus
Sorocaba, Brasil, romualdoemilio@hotmail.com*

RESUMO

A construção civil é uma das maiores geradoras de resíduos e há grandes impactos ambientais neste processo, tornando necessário buscar modelos de gerenciamento mais sustentáveis. A Lei que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos busca soluções para que materiais inservíveis não sejam descartados na natureza. Por diversos motivos técnicos e financeiros sua obrigatoriedade foi exigida apenas em agosto de 2014. A presente pesquisa apresenta um Mapeamento Sistemático da Literatura analisando a repercussão na construção civil no Brasil quanto à gestão de resíduos da construção e demolição. Os resultados obtidos na revisão da literatura dos documentos analisados sugerem que o caminho trilhado ainda não saiu do modo conceitual e as políticas públicas não mudaram após 9 anos da publicação da lei. Este trabalho pretende contribuir social e ambientalmente para futuros trabalhos de gerenciamento de resíduos advindos da construção civil com enfoque na responsabilidade social dos envolvidos.

Palavras-chave: Resíduos de Construção. Demolição. Descarte responsável.

ABSTRACT

Civil construction is one of the largest generators of wasting and there are major environmental impacts in this process, making it necessary to seek more sustainable management models. The Law that establishes the National Solid Waste Policy seeks solutions so that unusable materials are not discarded in nature. For various technical and financial reasons, it was only required in August 2014. This

research presents a Systematic Mapping of Literature analyzing the impact on civil construction in Brazil regarding the management of construction and demolition waste. The results obtained in the literature review of the analyzed documents suggest that the path taken has not yet left the conceptual mode and public policies have not changed after 9 years of the law's publication. This work aims to contribute socially and environmentally to future work on waste management from civil construction with a focus on the social responsibility of those involved.

Keywords: Construction Waste. Demolition. Responsible disposal.

INTRODUÇÃO

Os resíduos gerados pela construção civil afetam diretamente o meio ambiente, há diversos tipos de materiais gerados no processo da construção civil, como entulho, metais, aço, madeira, plástico, vidro, gesso, tintas, etc. O aumento da população e o acelerado processo de urbanização dos municípios têm colaborado na geração de grandes volumes de Resíduos da Construção Civil (RCC) e, conseqüentemente, no aumento da geração dos Resíduos Sólidos Urbanos (COSTA *et al.*, 2009).

A preocupação é que tais resíduos são responsáveis por causar graves impactos ambientais, pois o entulho proveniente das construções representa uma boa parcela do total de Resíduos Sólidos Urbanos gerados diariamente, tornando necessária tanto a busca da minimização de tais resíduos como também o estabelecimento de modelos de gerenciamento sustentáveis, o que tem motivado estudos, quantificações e propostas de deposição adequada.

Conforme informações disponíveis no site do Planalto, diante de toda essa problemática ambiental o governo brasileiro em agosto de 2010 aprovou a Lei 12.305 – Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) marco histórico na gestão de resíduos no país, tendo como princípio a responsabilidade compartilhada entre o poder público, empresas e a sociedade civil organizada (Lei 12.305). Assim, com o objetivo de selecionar publicações sobre reciclagem de resíduos de construção e demolição, este trabalho apresenta um mapeamento sistemático da literatura (MSL), utilizando um modelo sistematizado como base da busca de literatura.

OBJETIVO

A presente pesquisa tem como objetivo traçar um panorama sobre a gestão dos RCD no Brasil a partir de um Mapeamento Sistemático da Literatura e realizando uma breve análise da repercussão no segmento da construção civil quanto à gestão de resíduos de construções e demolições, fundamentado na exigência legal.

METODOLOGIA

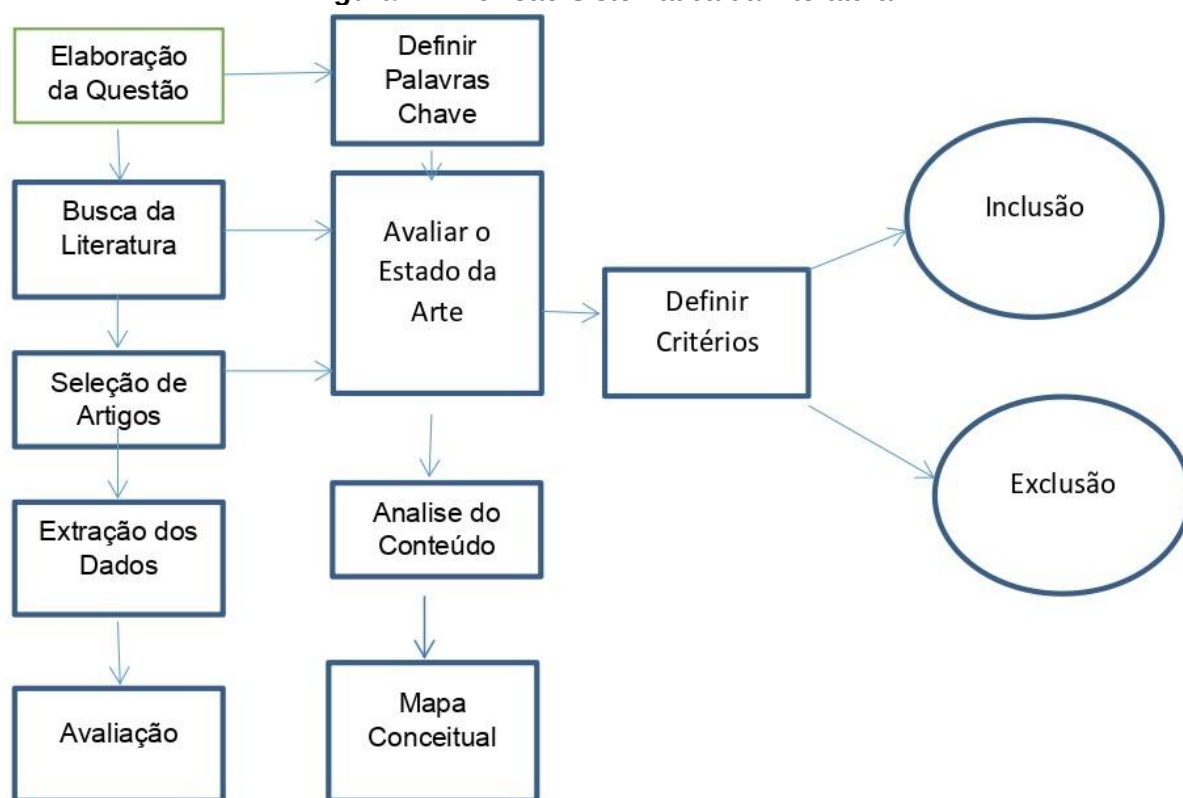
Para explorar a literatura, recorre-se ao mapeamento sistemático, no contexto deste estudo, o qual foi realizado em uma importante base de dados que indexa periódicos científicos pertencentes à área da Ciência da Informação (Scopus).

Considerando a quantidade de acervo da referida base de dados, foram levadas em consideração fontes científicas (artigos, teses, dissertações) e fontes de divulgação de ideias (revistas, sites, vídeos etc.), e, a partir dessa análise, foram elaborados ensaios que favorecem a contextualização, problematização e uma primeira validação do quadro teórico a ser utilizado na investigação empreendida.

Os métodos para elaboração de revisões sistemáticas (Fig. 1) preveem:

- (1) elaboração da pergunta de pesquisa;
- (2) busca na literatura;
- (3) seleção dos artigos;
- (4) extração dos dados;
- (5) avaliação da qualidade metodológica;
- (6) síntese dos dados;
- (7) avaliação da qualidade das evidências; e
- (8) redação e publicação dos resultados.

Figura 1 – Revisão Sistemática da Literatura



Fonte: Autor

A revisão pode ser considerada um estudo de observação retrospectivo ou um estudo experimental de recuperação e análise crítica da literatura. Com o teste de hipótese, temos como objetivo levantar, reunir, avaliar criticamente a metodologia da pesquisa e sintetizar os resultados de diversos estudos primários.

A pesquisa busca responder claramente uma pergunta formulada utilizando métodos sistemáticos e explícitos para recuperar, selecionar e avaliar os resultados de estudos relevantes.

A revisão sistemática é responsável por uma investigação mais profunda sobre o tema da pesquisa, lançando um olhar crítico sobre as obras de outros autores. Nesse modelo de trabalho, um sistema é adotado com o propósito de levantar, avaliar sintetizar e comparar os resultados.

Dessa forma, é possível a obtenção de um panorama contextualizado do material bibliográfico produzido no segmento e qual possível contribuição o presente projeto poderá oferecer.

No presente trabalho, foram utilizados os seguintes Filtros:

i) Tipo de publicação a ser analisada: Artigos, teses, dissertações, revistas, etc.;

- ii) Ambiente de investigação: Base de dados Scopus;
- iii) Categorias de análise:
 - 1 - ano de publicação;
 - 2 - autorias;
 - 3 - periódicos utilizados para publicação;
 - 4 - métodos de pesquisa; e
 - 5 - principais assuntos.
- iv) Estratégias para identificação das categorias de análise: Leitura ao título, resumo, introdução e conclusão dos artigos; e
- v) Período: Últimos 10 anos

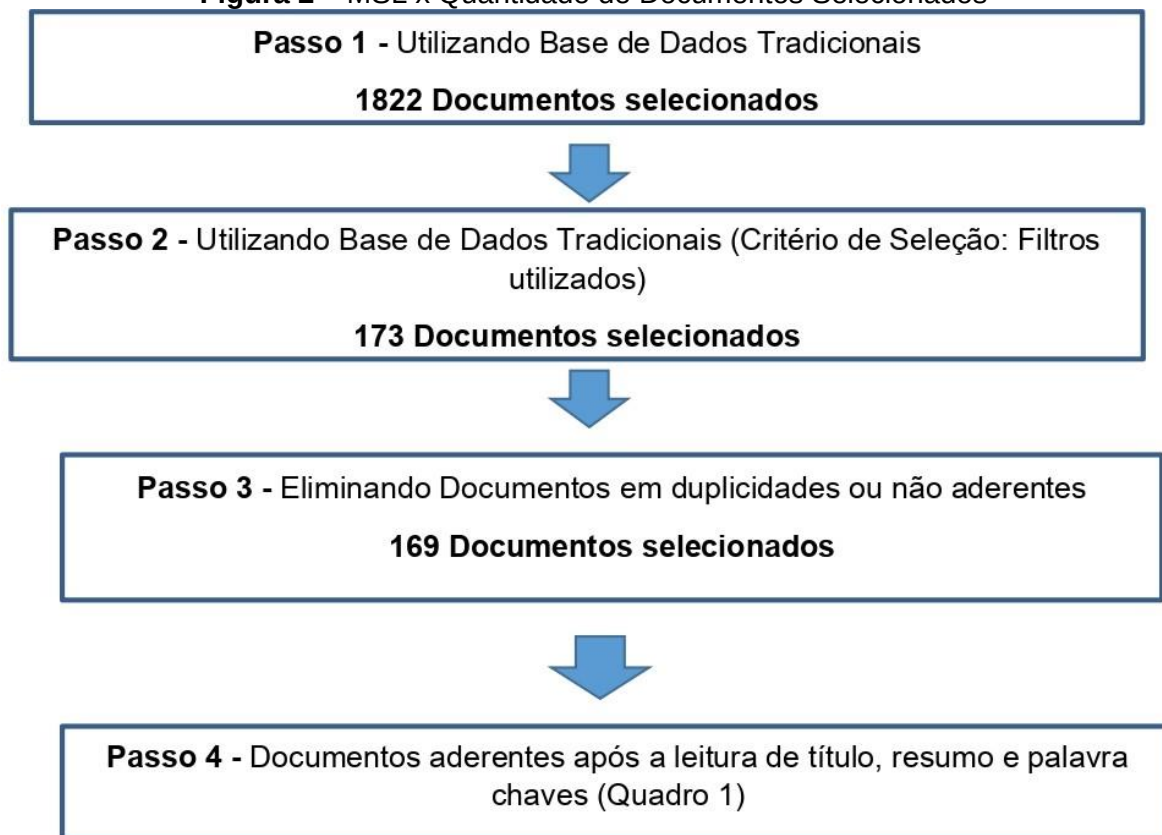
Quadro 1 – Critério de Seleção

Documentos Aderentes	
INCLUSÃO	Todas as publicações escritas no Brasil nos últimos 10 anos referentes a Resíduos de Construção e Demolição após a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
EXCLUSÃO	Material não aderente à pesquisa

Fonte: Autores

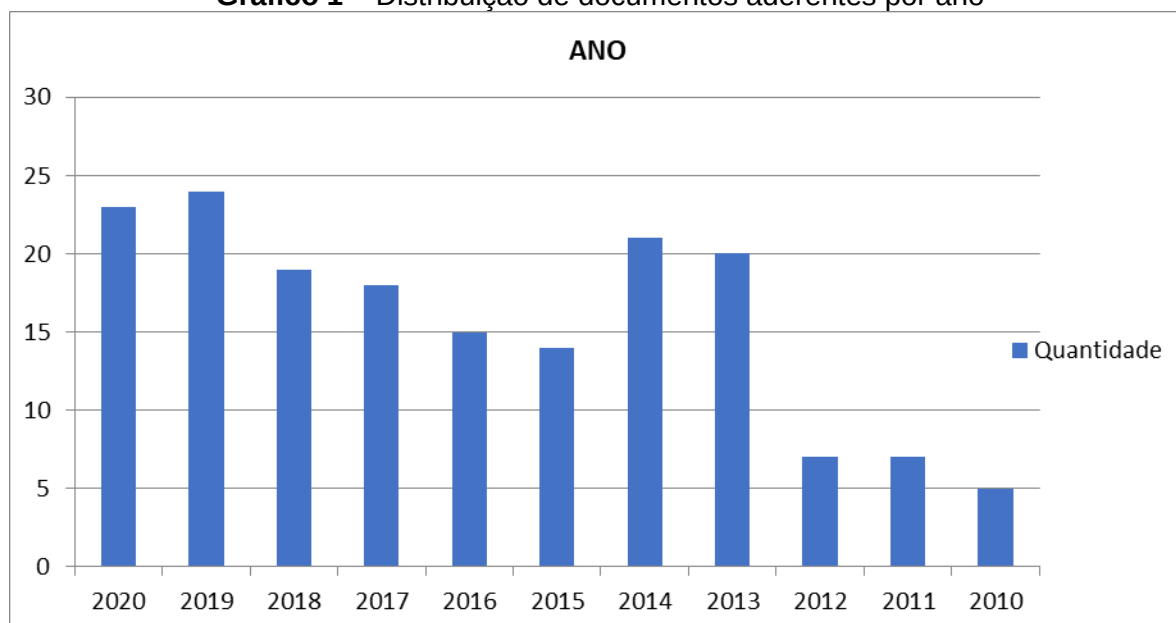
3 RESULTADOS

Figura 2 – MSL x Quantidade de Documentos Seleccionados



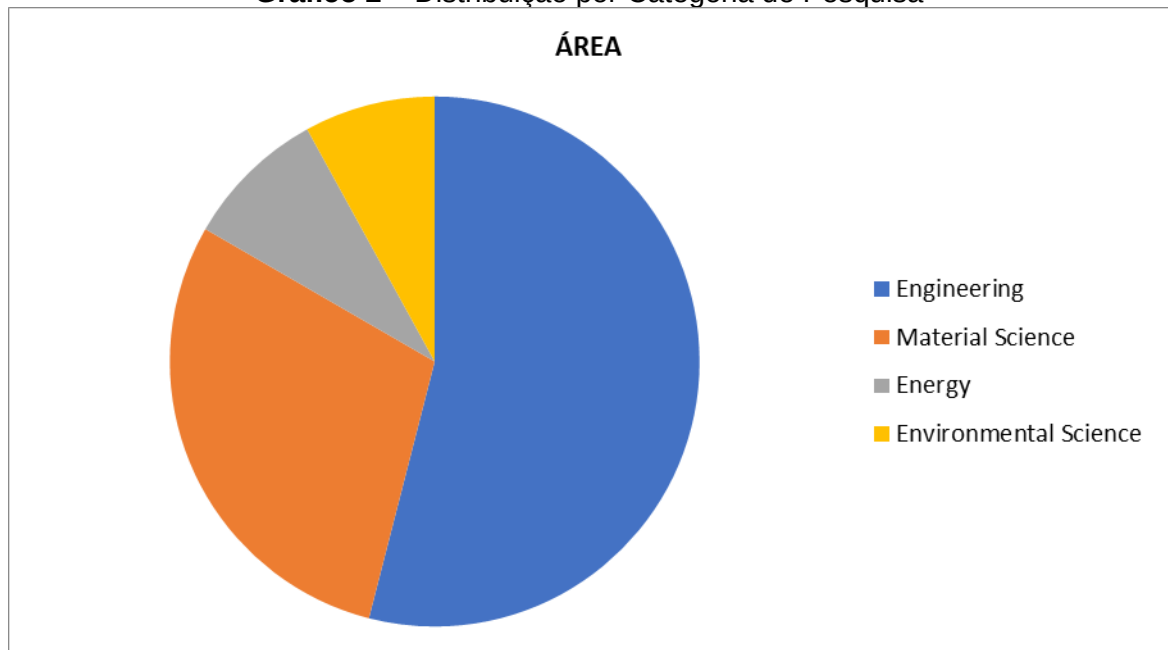
Fonte: Autores

Gráfico 1 – Distribuição de documentos aderentes por ano



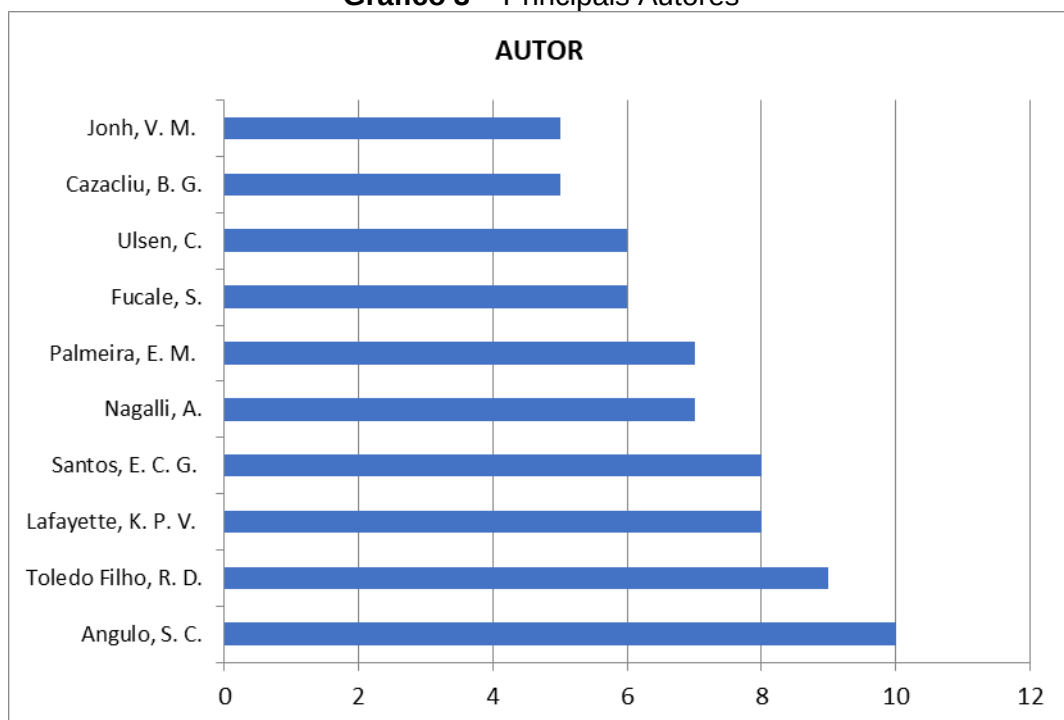
Fonte: Autores

Gráfico 2 – Distribuição por Categoria de Pesquisa



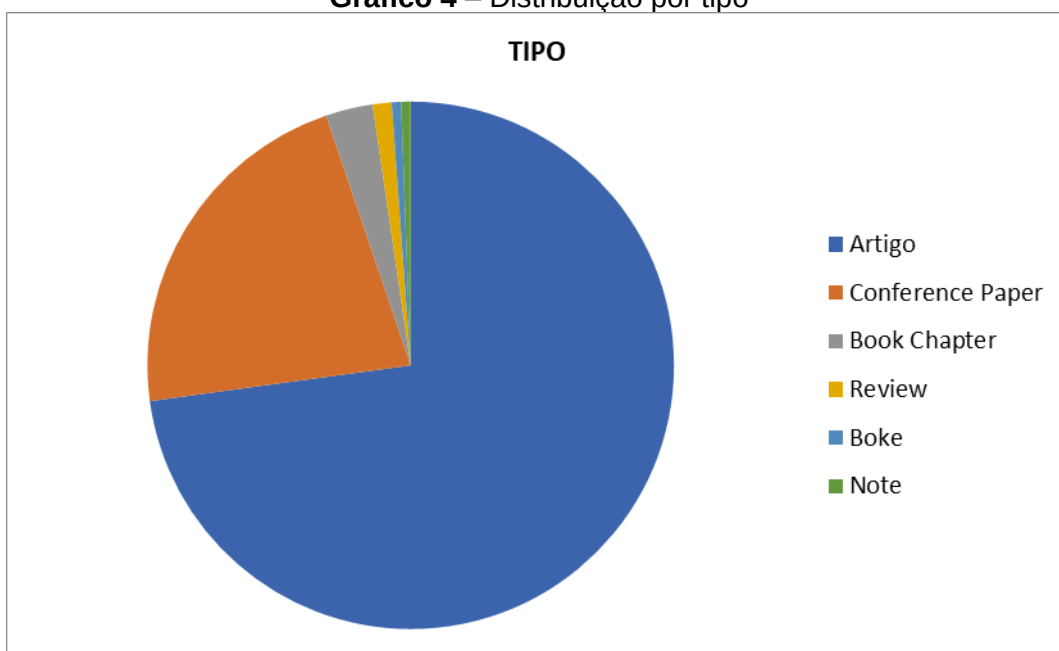
Fonte: Autores

Gráfico 3 – Principais Autores



Fonte: Autores

Gráfico 4 – Distribuição por tipo



Fonte: Autores

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Quadro 2 - Informações gerais sobre a gestão de RCD em alguns municípios brasileiros (base: 10/2005)

MUNICÍPIO	Plano de Gestão Desenvolvido	Legislação Específica Aprovada	Pontos de Entrega para Pequenos Volumes	Área privada para Manejo de Grandes Volumes	Área pública para Manejo de Grandes Volumes
Araraquara/SP	Sim	-	Sim	-	-
Belo Horizonte/MG	Sim	-	Sim	Sim	Sim
Brasília/DF	-	-	-	-	Sim
Campinas/SP	-	-	-	-	Sim
Curitiba/PR	-	Sim	-	-	-
Diadema/SP	Sim	Sim	Sim	-	-
Fortaleza/CE	-	-	-	Sim	-
Guarulhos/SP	Sim	-	Sim	Sim	Sim
Joinville/SC	Sim	Sim	-	Sim	-
Jundiaí/SP	-	-	-	Sim	-
Lages/SC	-	Sim	-	-	-
Londrina/PR	-	-	-	-	Sim
Maceió/AL	-	-	Sim	-	-
Piracicaba/SP	Sim	-	Sim	-	Sim
Ponta Grossa/RS	-	-	-	Sim	-

Ribeirão Pires/SP	Sim	-	Sim	-	Sim
Ribeirão Preto/SP	-	-	-	-	Sim
Rio de Janeiro/RJ	-	Sim	Sim	-	-
Salvador/BA	Sim	-	Sim	-	-
Santo André/SP	-	-	Sim	-	-
São Bernardo/SP	-	-	-	Sim	-
São Carlos /SP	-	-	Sim	-	Sim
São Gonçalo/SP	-	-	-	-	Sim
São José do Rio Preto/SP	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
São José dos Campos /SP	-	-	-	-	Sim
São Paulo/SP	Sim	Sim	Sim	Sim	-
Socorro/SP	-	-	-	Sim	-
Uberlândia /MG	-	-	Sim	Sim	-
Vinhedo/SP	-	-	-	-	Sim

Fonte: Autores

Grande parte dos municípios representados fazem parte da Região Metropolitana de São Paulo, a qual, segundo a CETESB (2005):

[...] é um dos maiores aglomerados urbanos do mundo. Segundo o Censo 2000, a população era de 17,8 milhões de habitantes, dos quais mais de 10 milhões moram no Município de São Paulo. Formada por 39 municípios, abrange a capital do Estado e mais 38 municípios vizinhos e é responsável pela produção de mais 10% do lixo coletado no país.

De acordo com a ABRECON (Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição) o Brasil desperdiça anualmente quase 8 bilhões de reais por não reciclar seus resíduos. Os dados indicam que 60% do lixo sólido das áreas urbanas vêm da construção civil, e desse total, 70% poderiam ser reaproveitados. Essa montanha diária de resíduos formada por argamassa, areia, cerâmicas, pedaços de concreto, tijolo, madeira, além de plásticos, papeis, tintas entre outros, que se configura em um grande problema para as cidades, pode ser também fonte de recursos, se reciclados e reutilizados corretamente.

Desde agosto de 2014 os municípios são obrigados a dar destinação adequada aos resíduos sólidos urbanos, assim como as empresas devem fazer a Logística

Reversa dos resíduos de 7 categorias, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS (Lei nº 12.305 em 02 de agosto de 2010) Os resíduos definidos como objetos obrigatórios da Logística Reversa nos termos da PNRS são: pilhas e baterias; pneus; lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; e produtos eletroeletrônicos e seus componentes. Para estes resíduos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes devem instituir os canais reversos.

5 CONCLUSÕES

Na base de dados Scopus utilizando a palavra-chave “Construction na demolition waste” 1822 arquivos foram selecionados. Com base na pesquisa dos 10 anos da implantação da PNRS (2010), seus conjuntos de objetivos, diretrizes e instrumentos para o gerenciamento adequado dos RCD, 10 % desta produção foi realizada no Brasil a partir de 2010.

A maior contribuição foi de artigos sendo quase 70 % do total do material publicado no período. A pesquisa mostra que houve um aumento de publicações a partir de 2013 e 2014 quando houve a obrigatoriedade da exigência da entrada da lei em vigor. Dessa forma, a PNRS (2010) propõe que os RCD devem ter um gerenciamento adequado para evitar que sejam abandonados e se acumulem em margens de rios, terrenos baldios ou outros locais inapropriados.

Para a próxima fase desta pesquisa a revisão sistemática da literatura das propostas de alterações da lei para melhorais do processo de utilização do RCD.

6 REFERÊNCIAS

ABRECON Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição Pesquisa Setorial 2017-2018
Site https://abrecon.org.br/pesquisa_setorial/

Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos. Especiais, **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**, ABRELPE. Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução n. 307 de 5 de julho de 2002**. Estabelece diretrizes, critérios e

procedimentos para a gestão dos resíduos da construção. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 2002. 3p.

____ Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 348, de 16 de agosto de 2 004 – CONAMA** - Alterou o inciso IV do artigo 3º.

____ Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 431 de 5 25 de maio de 2 011 – CONAMA** – Alterou os incisos II e III do artigo 3º.

____ Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 448, de 18 de janeiro de 2 012 – CONAMA** – Alterou os artigos 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 e revogou os artigos 7º, 12 e 13.

Confederação Nacional da Indústria. Economia circular: oportunidades e desafios para a indústria brasileira / Confederação Nacional da Indústria. – Brasília: CNI, 2018. 64 p.

BRASIL. **Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

CETESB – Companhia de Tecnologia em Saneamento Ambiental. *Inventário estadual de resíduos sólidos domiciliares*: relatório de 2005. São Paulo: 2006.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Conferências livres ampliam espaço para debate sobre resíduos sólidos. 4ª Conferência Nacional do Meio Ambiente. Resíduos sólidos, set. 2013

[CBIC] Câmara Brasileira da Indústria da Construção Civil. Disponível em: <URL:http://www.cbic.org.br/serviços/bd_cbic/tabelas/atual/tabela2.xls>

Capítulo 4
TAIPA: PASSADO QUE INSPIRA O
CONTEMPORÂNEO

Ed Carlo Rosa Paiva
Lorena Estrela Peixoto
Rhayssa Padilha Alves

TAIPA: PASSADO QUE INSPIRA O CONTEMPORÂNEO

Ed Carlo Rosa Paiva

Professor Doutor em Engenharia Civil – Universidade Federal de Catalão (UFCAT)

Lorena Estrela Peixoto

Mestranda em Engenharia Civil – Universidade Federal de Catalão (UFCAT)

Rhayssa Padilha Alves

Mestranda em Engenharia Civil – Universidade Federal de Catalão (UFCAT)

RESUMO

Na atualidade busca-se abordar a relação entre a construção civil e a sustentabilidade com maior frequência, destacando os problemas ambientais gerados pelo setor e a necessidade de buscar alternativas e soluções, apresentando o panorama dos resíduos sólidos provenientes da construção civil no Brasil, e ressaltando a importância da reutilização e reciclagem desses materiais. Discute-se o conceito de sustentabilidade, abrangendo os aspectos social, econômico e ambiental, e a importância do controle e acompanhamento detalhado dos processos construtivos para evitar desperdícios e minimizar os impactos ambientais. Como exemplos, menciona-se algumas técnicas construtivas sustentáveis, destacando algumas vantagens, como a redução do impacto ambiental, a economia de recursos naturais e a geração de empregos. A busca por materiais sustentáveis e a utilização de técnicas construtivas mais sustentáveis são consideradas como estratégias para promover uma construção civil mais alinhada aos princípios da sustentabilidade. Pensando nisso ressalta-se a técnica de construção em terra denominada Taipa, podendo está ser de mão, ou de pilão. As construções em terra têm um baixo gasto energético, e proporcionam aos usuários conforto climático, além de garantir resistência e durabilidade nas construções, quando bem executados. Fica evidente que é possível realizar construções com arquitetura moderna utilizando técnicas ancestrais como a taipa, minimizando os impactos da construção civil no meio ambiente.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Construção em Terra. Taipa.

ABSTRACT

At present, there is a growing focus on addressing the relationship between the construction industry and sustainability, highlighting the environmental problems generated by the sector and the need to seek alternatives and solutions. It presents an overview of solid waste generated by the construction industry in Brazil, emphasizing the importance of reusing and recycling these materials. The concept of sustainability is discussed, encompassing social, economic, and environmental aspects, as well as the importance of detailed control and monitoring of construction processes to avoid waste and minimize environmental impacts. As examples, sustainable construction techniques are mentioned, highlighting advantages such as reduced environmental impact, conservation of natural resources, and job creation. The search for sustainable materials and the use of more sustainable construction techniques are considered strategies to promote a construction industry aligned with the principles of sustainability. In this regard, the technique of earth construction called "Taipa" is highlighted, which can be done by hand or with a ramming technique. Earth constructions have low energy consumption and provide users with climatic comfort, as well as ensuring resistance and durability when properly executed. It is evident that it is possible to build buildings with modern architecture using ancient techniques such as rammed earth, minimizing the impacts of civil construction on the environment.

Keywords: *Sustainability. Construction on earth. Rammed earth.*

INTRODUÇÃO

O meio ambiente tem sido objeto de preocupação em conferências internacionais que reúnem países de todo o mundo a anos. A construção civil, por sua vez, é conhecida por gerar uma quantidade significativa de resíduos sólidos em seus processos, e de acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública (ABRELPE), a coleta de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) teve um aumento significativo em 2021 quando comparado ao ano anterior.

A Lei N°12.305, de 2010, classifica os resíduos sólidos da construção civil como perigosos e estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diante disso temas como reutilização e reciclagem, ganham importância na construção civil, por visarem à redução de custos, impacto ambiental e desenvolvimento de tecnologias que evitem desperdícios.

Nesse contexto, é fundamental que as práticas construtivas sejam baseadas em propostas sustentáveis, atendendo a aspectos sociais, econômicos e ambientais.

O uso de materiais sustentáveis, como tijolos ecológicos, bambu e terra, pode ser uma alternativa viável, para redução do impacto ambiental.

De acordo com Torgal, Eires e Jalali (2009), a construção com terra se iniciou a milhares de anos, porém algumas ainda se mantêm até o séc. XXI, como por exemplo a Grande Muralha da China que possui trechos construídos em taipa a mais de 3.000 anos. No Brasil, a difusão da técnica de construção com terra ocorreu no período colonial, trazido pelos portugueses e africanos (CORDEIRO et al., 2019).

Observando o desafio da construção civil em conciliar o desenvolvimento de projetos modernos e tecnológicos com a responsabilidade socioambiental. A utilização de materiais sustentáveis e a adoção de técnicas construtivas que reduzam o impacto ambiental são fundamentais para promover uma cultura de construção sustentável e preservar o meio ambiente, dessa forma o presente trabalho tem como objetivo abordar o método construtivo sustentável de construções com terra em taipa e sua evolução com o decorrer do tempo com o intuito de evidenciar a arquitetura moderna utilizando uma técnica ancestral, analisando as características e a relevância histórica da técnica construtiva, destacando sua importância cultural assim como seu potencial contemporâneo como uma alternativa sustentável para a construção civil.

MATERIAL E MÉTODOS

Por meio de uma abordagem qualitativa, serão exploradas as necessidades essenciais no processo de construção em taipa, destacando a importância da execução adequada evidenciando seu valor como um método construtivo tradicional e ressaltando seu potencial de aplicação contemporânea em projetos arquitetônicos sustentáveis.

De acordo com Souza, Oliveira e Alves (2021) a pesquisa científica é um processo de investigação a fim de solucionar problemáticas de algum fenômeno em estudo. Há diversas modalidades de pesquisa científica, o presente artigo tratará de uma pesquisa bibliográfica, que conforme Andrade (2010) tem como finalidade o aprimoramento e atualização do conhecimento através do estudo e obras já publicadas.

Bocato (2006) afirma que a pesquisa bibliográfica realiza o levantamento e análise crítica de documentos publicados sobre o tema em estudo, afim de atualizar, desenvolver e contribuir com a pesquisa.

Dessa forma foi utilizado o Google Acadêmico na busca do referencial teórico. Foi feita uma Busca por assunto e a palavra chave utilizada para a primeira busca foi Construções em Taipa, utilizando-se o filtro de idiomas, filtrando o conteúdo para o Português. Após a seleção de alguns títulos foi realizada uma nova Busca com a palavra-chave Construções em terra, onde foi selecionado outros títulos. A partir de tal levantamento foi realizada uma análise dos documentos a fim de observar as alterações no método construtivo utilizando terra.

Com o objetivo de aprimorar a pesquisa, torna-se evidente a necessidade de fomentar o desenvolvimento de novos estudos relacionados à construção em taipa, sendo fundamental estabelecer diretrizes abrangentes, a fim de assegurar a eficiência e a sustentabilidade dessa metodologia construtiva.

RESULTADOS

Problemas no meio ambiente

Não é novidade que a construção civil movimenta uma parcela significativa de resíduos. A Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública (ABRELPE), por meio da publicação do Panorama dos resíduos sólidos no Brasil (2022), expõe que no ano de 2021 houve um crescimento de 2,9% em relação ao ano anterior, na coleta de Resíduos de Construção e Demolição (RCD), sendo a quantia coletada por habitante de 227 kg por ano.

Sendo a construção civil detentora de uma grande parte dos impactos causados ao meio ambiente, e com o crescimento populacional ocorrido nas últimas décadas, há aumento na produção de materiais, proveniente de recursos naturais, e consequente geração de resíduos sólidos provenientes da construção civil (GOMES et al, 2021).

Pensando na reutilização e reciclagem, no contexto da construção civil, temos temáticas que vem ganhando importância, como por exemplo, a economia resultante da redução de custos com materiais, consequente redução do impacto ambiental, avanços e desenvolvimento de estudos e tecnologias que buscam evitar desperdícios, reutilizar e reciclar resíduos (SOUZA et al, 2023).

Diante do supracitado, pode-se perceber que o cuidado com o meio ambiente se instaurou no setor da construção, mostrando a empresas que o consumo consciente de materiais deve ser tema de reuniões de planejamento e planos de

gerenciamento, como visto no Art. 20 da Lei N°12.305/10 (BRASIL, 2010). Portanto, mudanças no cenário atual são necessárias para que tenhamos inserido na construção, uma cultura sustentável.

Construção civil e sustentabilidade

De acordo com Farias e Marinho (2020), a urbanização deve se preocupar com o impacto causado ao meio ambiente, por se tratar de um processo complexo, toda a estruturação de projetos deve ser realizada em prol da boa organização do espaço a ser construído. Verificar as alternativas construtivas disponíveis, e os materiais mais abundantes da região, os benefícios advindos das práticas propostas, e o impacto ambiental causado pelo método construtivo escolhido, são pontos que podem ser observados no planejamento de uma obra.

Matos (2022), expõe que a construção civil contemporânea é um dos setores com o maior impacto negativo com relação a extração e utilização de matéria-prima, assim, é preciso que mudanças eficazes ocorram. A utilização de materiais sustentáveis tornasse uma proposta que contribui ambientalmente com a construção civil (FARIAS & MARINHO, 2020).

Cid , Mazarron E Guerrero (2011) afirmam que desde os anos 80, houve um aumento da busca por alternativas de construções mais sustentáveis, a terra como material de construção vem recebendo um crescente interesse, estimulando a realização de pesquisas e eventos e como também o surgimento de normativas construtivas em diversos países.

Diante disso a construção em terra pode ser caracterizada por baixos consumos de energia e de emissões de carbono, por estar associada a baixos ou quase nulos níveis de poluição e ainda por ser termo eficiente (GUIMARÃES, 2009).

Construções em terra

De acordo com Maia (2016), as construções que utilizam terra como matéria foram edificadas em quase todas as civilizações passadas, estiveram e ainda estão em todos os continentes do planeta. Podendo assim dizer que quase todos os países possuem uma rica herança de construções em terra.

Segundo Matos (2022), os seres humanos sempre buscaram formas de se adaptar ao clima, e a utilização de terra como matéria prima para edificações com essa finalidade podem ser encontradas com duração de pelo menos 10.000 anos, apresentando técnicas usadas ao longo da história, que vem sendo resgatadas por um conceito denominado Bioconstrução. Ou ainda, por conceitos de sustentabilidade alinhados a construção civil.

No Brasil, dispomos de alguns métodos construtivos que utilizam a terra como fonte primária, seja em novas construções, ou em reparos, são os blocos de adobe, blocos de solo-cimento comprimidos, taipa de mão e a taipa de pilão (Caldas, Martins & Toledo Filho, 2021). Ainda segundo Guimarães (2009), a taipa é a técnica mais conhecida em nosso país, a mesma consiste em compactar terra húmida num taipal (aramado de madeira).

Taipa

Uma das técnicas mais famosas pela utilização de terra, são a Taipa de mão, mais conhecida como pau a pique, e a Taipa de pilão. Segundo Caldas, Martins e Toledo Filho (2021), nos primeiros séculos da colonização houve uma ampla utilização da técnica de taipa, sendo São Paulo o primeiro estado brasileiro a ter uma edificação com a aplicação da taipa, vários outros estados também tem edificações que datam da colonização, e hoje são patrimônios históricos.

De acordo com Cordeiro, Brandão, Durante e Callejas (2019), o anseio da sociedade por edificações mais modernas, que não eram mais atendidas pelas técnicas rudimentares da época, impulsionaram o desenvolvimento de materiais industrializados na construção civil. Entretanto, o valor econômico, o fácil acesso, e a busca pelo desenvolvimento sustentável trouxeram à tona a utilização de técnica mais rudimentares (BARROS & MARSON, 2022).

Por ser um produto amplamente encontrado na natureza, sendo de fácil acesso, por ter valor econômico atraente, e principalmente pelo desenvolvimento ambiental sustentável, a técnica tem retomado seu espaço dentro da construção civil. Além disso atrativos estruturais como a termo eficiência, a acústica, a resistência à abrasão, também são fatores que contribuem com a construção em terra quando comparados a construções convencionais (PACHECO-TORGAL; JALALI, 2012)

A técnica da taipa de mão, consiste na construção de uma espécie de malha compostas por madeira, ou bambu, e cordas, em espessuras desejadas para uma parede, que vão do baldrame a altura do telhado, e dispõe de espaços a serem preenchidos a mão com terra, de preferência mais arenosa para não haver trincas, ver Figura 1 (MATOS, 2022).

Matos (2022) ainda afirma que para se tapar as rachaduras, é recomendável reboco, que pode ser feita do próprio barro ou de cal, que é um bom material para o revestimento. Para aumentar a resistência do barro é adicionar a ele fibras naturais, podendo ser de diferentes tipos, dependendo da disponibilidade capim, sisal, fibra de bananeira, palha dentre outras.

Figura 1: Parede de taipa de mão com bambu.



Fonte: Matos (2022) apud Mambembe Mem de Sá (2019).

Segundo Pisani e Canteiro (2006), A origem, provavelmente árabe do vocábulo entrou para a língua portuguesa por influência mourisca. O conhecimento da técnica construtiva já era conhecido pelos negros e indígenas no período colonial, mesmo com a incompatibilidade de documentos podemos observar o acervo de obras executadas e suas grandes influências, usando da terra como matéria prima.

Já a técnica da taipa de pilão, necessita da utilização de formas, e tirantes de travamento, podendo ser aplicada três formas de compactação, manual, com pilão, ou mecanizada (Caldas, Martins & Toledo Filho, 2021). Muito utilizada na construção de igrejas no período colonial, a parede construída pela técnica da taipa de pilão pode variar de 30 a 120 cm de espessura, e é feita por camadas, veja Figura 2 (Matos, 2022).

Neves e Faria (2011) afirmam que a taipa de pilão é uma técnica com alta resistência a compressão e baixa resistência a tração, sua modulação é feita no próprio local e possui composição de solo e areia (para correções), água e estabilizantes químicos como cal hidratada e cimento.

Portella (2015) ressalta que a terra como matéria-prima reduz a demanda de cimento, tem alta durabilidade e baixa condutibilidade térmica. Esse fato, potencializa a arquitetura que destaca vantagens significativas em relação a métodos construtivos convencionais, pois o processo é reciclável, economiza energia, regula a umidade ambiental (Minke 2001).

Figura 2: Protótipo de taipa de pilão.



Fonte: Caldas, Martins e Toledo Filho (2021)

Segundo Barros e Marson (2022), muitos países se preocupam em reduzir a emissão de gases do efeito estufa (GEE), de forma a atender o programa de Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), de acordo com os propósitos da Organização das Nações Unidas (ONU), e a utilização de metodologias construtivas como as de taipa evitam processos industriais que utilizem usinagem e muita energia para a produção de materiais para construção.

Portanto, a utilização desta metodologia proporciona ao meio ambiente um baixo impacto construtivo, não exigindo mão de obra especializada, dada a fácil execução, o baixo consumo de energia para sua produção e o excelente conforto térmico (Cordeiro, Brandão, Durante & Callejas, 2019).

Nesse engajamento, a CASACOR do Rio de Janeiro de 2018 trouxe como inspiração uma sala de banho feito a taipa de pilão, como pode ser visto na Figura 3 abaixo:

Figura 3: Sala de banho.



Fonte: Matéria Base (2018)

Atualmente são encontradas técnicas construtivas utilizando a terra como matéria-prima principal em várias regiões do Brasil trazendo a técnica ao estilo moderno e contemporâneo (Pádua, s.d). Ainda nesse contexto Pádua afirma que as taipas de mão e de pilão são técnicas herdadas e são empregadas, nas suas variações, pelo olhar arquitetônico a técnica milenar sempre se molda a cada estilo, surpreendendo com suas capacidades e aderindo ao contexto proposto sem perder qualquer propriedade.

Com a técnica de taipa de pilão voltando ao uso, fez necessário que a ABNT, regulamentasse o método construtivo. Para isso houve um estudo prévio, e apenas em 2022 que a NBR 17014 que descreve os requisitos, procedimentos e controle da técnica entrou em vigor.

Em contrapartida o material natural falta padronização na construção, podendo variar composição, resistências, cores, texturas e comportamento. As construções com terra crua são mais frágeis à umidade e estão mais suscetíveis às águas, outra

significativa desvantagem, por se tratar de barro a contração ao secar também pode originar fissuras. (Pisani, 2004).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível perceber que a utilização da terra como matéria-prima existe há muitos anos e com tendências diferentes, dependendo da cultura e do período histórico em qual se encontra, é um material com baixo impacto ambiental conseguindo ser abundante e nobre ao mesmo tempo, certamente o uso da terra como material ainda permanecera por muitos anos. (Silva, 2018).

Seu processo é totalmente reciclável o qual as construções com solo podem ser demolidas e reaproveitadas múltiplas vezes. O barro economiza material e os custos de transporte onde frequentemente é encontrado no local de uma obra, de maneira que o solo escavado para as fundações pode ser utilizado em seguida para a construção. (Silva, 2018).

Lina Bo Bardi afirma que não é preciso muito para ser muito. Em todo o mundo utiliza e transforma a terra, algo sem forma em um material construtivo que em geral traz grandes impactos a construção. A arquitetura e a construção contemporânea buscam soluções mais econômicas e com baixo impacto ambiental que contenham as referências históricas locais e estéticas. Uma preocupação mundial que surgiu na década de 1980 (MAIA, 2016).

Auroville Earth Institute menciona a consciência mundial para desenvolvimento sustentável, onde vê uma tradição que agora através de pesquisas científicas em todo o mundo transforma a terra em um material, que conforme o comportamento e propriedades do solo adapta as respostas arquitetônicas e construtivas.

Fica evidente que se faz necessário a construção civil amenizar os impactos que causa ao meio ambiente e com isso a sociedade contemporânea almeja tecnologias que possibilitam aprimorar técnicas antigas, tornando uma possível aliada para sustentabilidade. A taipa de pilão se torna uma técnica construtiva atraente pois consegue unir uma arquitetura contemporânea com os desafios sustentáveis.

Psicologia. V. 15, N. 55, p. 729-742. 2021. DOI: <<https://doi.org/10.14295/online.v15i55.3108>>. Acesso em: 26/abr/2023.

Gomes, J. A. P., Muse, L. P., Guedes, A. L. A., Rodriguez, M. V. R. Y., Longo, O. C. **Smart cities: construção sustentável e edifícios inteligentes são tendências para o futuro**. Brazilian Journal of Development. V. 6, n. 10, p. 76465-76484. Curitiba, 2020. DOI: <<https://doi.org/10.34117/bjdv6n10-172>>. Acesso em: 28/abr/2023.

Librelotto, L. I., et al. **Bambu: Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/197060>>. Acesso em: 01/mai/2023.

Maia, L.R. **Contribuição às construções em terra comprimida e compactada e influências no conforto**. Universidade de São Paulo, Area de concentração tecnologia da Arquitetura, 2016. Site: Academia.edu Disponível em: <<https://www.academia.edu/34865554/>>. Acesso em: 01/mai/2023.

Mapadaterra. **Centro de referência em educação ambiental do SINPRO**. Site: Mapadaterra. Disponível em: <<https://mapadaterra.org/building/centro-de-refer%C3%A2ncia-em-educa%C3%A7%C3%A3o-ambiental-do-sinpro>>. Acesso em: 01/mai/2023.

Marques, S. C., Luiz, G. A., Silva, T. G. da. **Emprego Do Bambu Na Construção Civil**. Eritaya E-books, [S. l.], v. 1, n. 12, p. 72-81, 2020. DOI: <<https://doi.org/10.47879/ed.ep.2020144p72>>. Acesso em: 01/mai/2023.

Matos, S. V. E. **Anteprojeto de Ecovila urbana: Alternativa sustentável de moradia em Nossa Senhora do Socorro/Se**. Universidade Federal de Sergipe – Departamento de Arquitetura e Urbanismo – Laranjeiras, 2022. Disponível em: <<http://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/17012>>. Acesso em: 1/mai/2023.

Minke, G. Manual de construccion en tierra. Editora Fin del Siglo, 2011. NBIMS, National BIM Standard - United States Disponível em: https://www.nationalbimstandard.org/files/NBIMS-US_FactSheet_2015.pdf
M.A. Pisani E F. Canteiro - Vol. I N o 2 Out 06 Página M.A.Pisani e F.Canteiro - Vol. I N o 2 Out 06 Página 2 de 21.

Taipa de mão: história e contemporaneidade. – I Seminário Arquitetura e Construção com Terra no Brasil e IV Seminário Architectura de Terra em Portugal. Ouro Preto novembro de 2006. Disponível em: http://www.aedificandi.com.br/aedificandi/N%C3%BAmero%202/2_taipa.pdf. Acesso em: 1/mai/2023.

Pacheco-Torgal, F.; Jalali, S. Earth construction: Lessons from the past for future eco-efficient construction. **Construction and Building Materials**, v. 29, p. 512–519, abr. 2012.

Pádua, M. **Arquitetura de terra taipa de pilão – pau a pique – adobe**. Disponível em: <<https://profmarcopadua.net/arquiterr.pdf>>. Acesso em: 01/mai/2023.

Pisani. M.A. Taipas: A arquitetura de terra. Sinergia, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 09-15, jan./jun. 2004. Disponível em <<https://www.researchgate.net/publication/271829655>>. Acesso em 02/mai/2023.

Silva. P.L. **O uso da taipa de pilão na arquitetura contemporânea como bioconstrução.** Universidade Paulista, Iniciação científica referente ao curso de Arquitetura e Urbanismo, 2018.Site: Academia.edu Disponível em: <<https://www.academia.edu/40896691/> >. Acesso em: 01/mai/2023.

Souza, G. da S. De., Juvencio, S. De F., Nascimento, J. O. do., Pires, R. C. S. **Reutilização de resíduos de construção e demolição em obras de construção civil.** Construção Civil: Engenharia e Inovação – Vol. 5. Editora Epitaya, 132-144. ISBN: 978-65-87809-72-4. Rio de Janeiro, 2023. DOI: <<https://doi.org/10.47879/ed.ep.2023724p132>>. Acesso em: 27/abr/2023.

Capítulo 5
CIDADES INCLUSIVAS, RESILIENTES E
SUSTENTÁVEIS: PROPOSTAS CRIATIVAS
PARA O ENFRENTAMENTO DO DÉFICIT DE
MORADIA POPULAR NO BRASIL

Jonatha Roberto Pereira
Gisela Baptista Tibiriçá
Eduardo Pappamanoli Ribeiro

**CIDADES INCLUSIVAS, RESILIENTES E SUSTENTÁVEIS:
PROPOSTAS CRIATIVAS PARA O ENFRENTAMENTO DO DÉFICIT
DE MORADIA POPULAR NO BRASIL**

Jonatha Roberto Pereira³

Graduado em Construção de Edifícios pela Universidade Estadual de Campinas (2007) E Engenharia Civil . Mestre e Doutor em Tecnologia com ênfase em Ciência dos Materiais pela Faculdade de Tecnologia da UNICAMP, Pós-graduação em Gestão de Cidades e Planejamento Urbano pela Universidade Cândido Mendes. Diretor Técnico na Companhia de Habitação Popular de Campinas, atuando diretamente na direção e planejamento dos programas de obras e projetos de Habitação Popular, Loteamentos Urbanizados e Regularização Fundiária no Município de Campinas. Docente contratado pela Faculdade Metropolitana de Campinas - UNIMetrocamp - Wyden, ministrando disciplinas de Construção Civil, Tópicos, Materiais de Construção e supervisão e orientação de estágios e Trabalhos de conclusão de cursos. Coordenador do grupo de pesquisa em Concreto da Faculdade Metropolitana de Campinas - UNIMetrocamp/Wyden, Membro do NDE do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário - UNIMetrocamp/Wyden Experiências profissionais nas áreas de inovação nos processos construtivos, projetos estruturais, construções sustentáveis, laudos, periciais técnicas. Consultor de inovação e processos construtivos. Consultor e especialista em processos de produção de obras de interesse social e regularização fundiária, projetos e metodologias ativas de urbanização de núcleos informais. Professor convidado Associação dos Registradores Imobiliários de São Paulo - ARISP para ministrar cursos no âmbito da regularização fundiária.

Gisela Baptista Tibiriçá⁴

Graduada em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Presbiteriana Mackenzie e em Direito pela Unimetrocam/Wyden. Pós-graduada em Direito Municipal pela

³ Professor Doutor, Centro Universitário Unimetrocamp Wyden, Brasil. jonathaprofessor@gmail.com

⁴ Mestra, Doutoranda - Universidade Presbiteriana Mackenzie, Brasil. gitibirica@yahoo.com.br

Escola Paulista de Direito. Mestra em Arquitetura e Urbanismo pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas e Doutoranda pela Universidade Presbiteriana Mackenzie. Advogada da Cohab-Campinas. Membro da Comissão de Direito Urbanístico da OAB-Campinas. Experiência de mais de uma década na Prefeitura Municipal de Campinas como assessora, coordenadora, consultora e parecerista nos processos construtivos e de parcelamento do solo e como colaboradora na produção da legislação urbanística e edilícia da cidade, incluindo os vigentes Plano Diretor Estratégico (LC n. 189/18) e Lei de Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo – Zoneamento Urbano (LC n. 208/18)

Eduardo Pappamanoli Ribeiro⁵

Advogado. Mestre em Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável pela Université Montesquieu – Bordeaux/França. Mestre em Direito Constitucional pela Universidade Metodista de Piracicaba - UNIMEP. Especialista em Direito Processual Civil pela Universidade Presbiteriana Mackenzie de São Paulo. Professor de Direito Ambiental e Urbanístico. Professor convidado da pós-graduação na Escola Paulista de Direito. Autor de diversos artigos e capítulos de livros publicados. Foi Coordenador Jurídico do atual Plano Diretor, Lei de Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo, Lei de Expansão do perímetro urbano do município de Campinas/SP. Presidente da Comissão de Direito Urbanístico da OAB-Campinas, membro do Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano - CMDU.

RESUMO

O presente artigo tem por objetivo investigar políticas habitacionais de baixa renda criativas protagonizadas por municípios em resposta à necessidade de materialização do direito social de moradia consagrado pela Constituição brasileira, promovendo o debate de iniciativas contemporâneas para o suprimento do crescente déficit no país. Verificou-se, notadamente no município de Campinas/SP, através dos métodos da revisão bibliográfica e da pesquisa documental junto à Companhia de Habitação Popular – CP, que a implantação de programas habitacionais consubstanciados em parcerias com a iniciativa privada sob a supervisão, controle, gestão e monitoramento do poder público, não só podem superar o mandato de quatro anos dos prefeitos, bem como proporcionar ganhos efetivos à construção de moradias dignas voltadas à população de baixa renda,

⁵ Mestre, Universidade Metodista de Piracicaba. eduardo@pva.adv.br

com o potencial de se manterem perenes e contínuos, submetidos a aperfeiçoamentos ao longo dos anos através de um arcabouço legal composto por normativas e procedimentos objetivos, claros e transparentes no formato de um regime célere de licenciamento de projetos urbanísticos e edifícios, contribuindo, assim, para a desburocratização da máquina estatal sem a perda da qualidade dos serviços públicos prestados à população.

Palavras-chave: legislação, habitação popular, déficit habitacional, parcerias, governança.

ABSTRACT

This article aims to investigate creative low-income housing policies carried out by municipalities in response to the need to materialize the social right to housing enshrined in the Brazilian Constitution, promoting the debate on contemporary initiatives to meet the growing deficit in the country. It was verified, notably in the municipality of Campinas/SP, through the methods of bibliographical review and documentary research with the Companhia de Habitação Popular – CP, that the implementation of housing programs embodied in partnerships with the private sector under the supervision, control, management and monitoring of public power, not only can they surpass the four-year mandate of mayors, as well as provide effective gains in the construction of decent housing aimed at the low-income population, with the potential to remain permanent and continuous, subject to improvements to the over the years through a legal framework composed of objective, clear and transparent regulations and procedures in the format of a rapid licensing regime for urban and building projects, thus contributing to the debureaucratization of the state machine without the loss of the quality of public services provided to the population.

Keywords: legislation, popular housing, housing deficit, partnerships, governance.

INTRODUÇÃO

A civilização é fruto das relações humanas travadas ao longo do processo histórico de sua formação e transformação sociocultural no planeta.

Relevante ponto de inflexão foi gerado no período da Revolução Francesa (1789), sendo os direitos fundamentais, do ponto de vista da teoria clássica, vinculado ao surgimento do movimento conhecido como constitucionalismo e aos instrumentos jurídicos de proteção do indivíduo frente ao poder absoluto do Estado, ou seja, os “[...] direitos fundamentais são sempre opostos ou oponíveis ao governo, para limitar ou exigir sua atuação, conforme se cuide de defender ou de promover o indivíduo na

sociedade, ou o poder atua e o indivíduo se realiza.” (BARROS, 2003, p. 243)

Por serem inerentes aos seres humanos, os direitos fundamentais são universais e atemporais, não precisando sequer de positivação jurídica, tanto que já foram, em outros tempos, apenas “declarados”. Exemplo disso são as declarações de direitos emanadas ao final do século XVIII⁶ e todo o movimento histórico do constitucionalismo que surgiu em decorrência, alicerçando tais prerrogativas.

Didaticamente os direitos fundamentais são divididos em gerações, ou ainda dimensões segundo alguns autores já que, uma dimensão não encerra a outra, mas sim a complementa num contínuo geracional.

A Primeira Dimensão, conhecida como a dimensão dos direitos fundamentais negativos, vale dizer, do indivíduo em relação ao Estado, foram pensados no contexto Iluminista e trazem uma série de vedações aos entes federados em face de valores essenciais dos seres humanos, como a impossibilidade da supressão da vida, da liberdade de locomoção, da expressão e reunião, dentre outros.

Atualmente estão presentes no Art. 5º da Constituição Federal brasileira. Em outras palavras: “[...] foram reconhecidos para a tutela das liberdades públicas, em razão de haver naquela época uma única preocupação, qual seja, proteger as pessoas do poder opressivo do Estado.” (CUNHA JUNIOR, 2012, p. 124)

A Segunda Dimensão diz respeito aos direitos sociais que surgem no contexto do período entre guerras, especialmente com os direitos trabalhistas previstos na Constituição do México de 1917 e com os direitos sociais previstos na Constituição de Weimar (Alemanha) em 1919. Esses direitos consistem na prestação (fornecimento) pelo Estado dos serviços e atividades voltados à satisfação das necessidades e pleitos da sociedade. No Brasil, estão presentes no Art. 6º da Carta Magna: “São direitos sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados, na forma desta Constituição.” (BRASIL, 1988, Art. 6º).

Há, por fim, a Terceira Dimensão, composta pelos direitos difusos. São direitos esparsos na sociedade por meio dos quais não é possível identificar o titular do direito. Todos os componentes da sociedade são beneficiários destes direitos e, ao mesmo tempo, responsáveis por eles. A título exemplificativo, o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. (BRASIL, 1988, Art. 225).

⁶ Declaração de Direitos (*Bill of Rights*) de 12 de junho de 1776 nos Estados Unidos da América e Declaração dos Direitos do homem e do Cidadão, em 26 de agosto de 1789 na França.

Afirma Sérgio Resende de Barros que os direitos de Terceira Dimensão (ou Geração) se dividem originalmente em cinco direitos: “[...] o direito à paz, o direito ao desenvolvimento, o direito ao patrimônio comum da humanidade, o direito à comunicação, o direito à autodeterminação dos povos [...]”. (BARROS, 2003, p.248).

A evolução dos Direitos Fundamentais foi incorporada pela cultura brasileira, notadamente a partir do advento da Constituição de 1988, sendo certo que nestes trinta e poucos anos houve também forte influência de fenômenos mundiais para os quais a Humanidade não se preparou e que vêm provocando transformações radicais incontestáveis, como a pandemia do novo coronavírus SARs-Cov- 2 causador da doença Covid-19 e o agravamento das condições climáticas no planeta.

A par dos patentes efeitos deletérios causados na saúde das pessoas culminando com o mais grave deles: a morte, constata-se, de igual sorte, reflexos importantes nos demais espectros atinentes à qualidade de vida, dentre os quais o econômico, que apontam para o recuo geral deste crescimento ao redor do mundo, conforme estudo realizado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) publicado recentemente em um artigo da BBC News Brasil (JONES; BROWN; PALUMBO, 2020).

Diante deste quadro imbrincado e caótico, o presente artigo se propõe a investigar novas políticas habitacionais de baixa renda protagonizadas por municípios brasileiros, lançando mão dos seguintes métodos investigativos: revisão bibliográfica e pesquisa documental junto à Companhia de Habitação Popular de Campinas (COHAB Campinas), Estado de São Paulo, com foco nos dados e informações obtidos no contexto da aplicação da política habitacional de interesse social daquele município iniciada em 2017 e vigente até os dias atuais através da Lei Complementar n. 312, de 2021 (LC 312/21), cujos resultados apontam para caminhos viáveis e criativos sob a ótica do desenvolvimento urbano justo e sustentável com foco no Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 11 da Organização das Nações Unidas (ONU): “tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis.”

1 SÍNTESE DA SITUAÇÃO HABITACIONAL DE BAIXA RENDA PÓS PANDEMIA

No Brasil, os impactos das recentes contingências mundiais⁷ foram maximizados em virtude – dentre inúmeros e complexos fatores – de sua condição de país em desenvolvimento que já se encontrava em profunda crise fiscal, social, política e econômica quando do recrudescimento da pandemia a nível global.

Segundo Peixoto (2017), um dos maiores agentes causadores desta crise sistêmica no país diz respeito à histórica trajetória dos gastos públicos pautada na alta de juros, no aumento exponencial de gastos públicos que se tornaram cada vez mais engessados porquanto vinculados a pagamentos de caráter obrigatório como salários, pensões e custeio da máquina pública. O produto desta equação não é outro senão a baixa capacidade de investir do Estado em setores cruciais de interesse social como o da moradia aos cidadãos, notadamente os mais vulneráveis, a exemplo da população de baixa renda.

A título ilustrativo, cita o autor que em 2016, o governo já investia muito pouco em infraestrutura, o equivalente a 1,5% do Produto Interno Bruto (PIB), como obras e melhorias urbanas, o que vinha repercutindo direta e negativamente nos projetos nacionais de habitação social, em razão, notadamente, da baixa capacidade de investimento em um setor imprescindível à preservação do modo de vida digna do ser humano, que se constitui em um dos mais relevantes direitos sociais assegurado aos brasileiros, consoante o Art. 6º, da Carta Magna (BRASIL, 1988) .

Fato incontroverso é que tal situação se agravou com a pandemia, face à necessidade do Poder Executivo de se endividar cada vez mais para atender à grande massa de pessoas que de uma hora para outra perderam seus empregos e subempregos, aprofundando as contas fiscais já deterioradas, num contexto de lentidão da recuperação econômica.

É justamente neste cenário que se faz urgente buscar alternativas inovadoras e criativas que, somadas, poderão produzir resultados satisfatórios – e em pouco tempo – na busca pela diminuição do crescente déficit de moradia popular no país.

Nesse cenário, mister se faz colocar em marcha a realização dos direitos sociais, como a moradia, imposição jurídico-constitucional ao Estado, enquanto protagonista das políticas públicas que tornam viáveis a dignidade da pessoa humana,

⁷ Covid-19, mudanças climáticas severas, dentre outros fenômenos deletérios de consequências ainda incalculáveis para a vida no planeta.

alocando recursos indispensáveis a esse fim em prol dos objetivos da República brasileira: “sociedade livre, justa e solidária”, conforme o Art. 3º, da Constituição Federal de 1988. (LOPES, 2014)

2 TENDÊNCIAS DE POLÍTICAS HABITACIONAIS DE BAIXA RENDA PROTAGONIZADAS PELOS MUNICÍPIOS

Em que pese a continuidade (com alterações), pelo atual governo federal (gestão iniciada em 2023), de um dos maiores programas habitacionais de interesse social do país criado no ano de 2009: Programa Federal Minha Casa, Minha Vida (PMCMV), não se discute entre os especialistas a assertiva de que “programas desta envergadura dificilmente terão novamente lugar no orçamento brasileiro.” (PEIXOTO, 2017)

Isto se comprova de antemão, porquanto referido programa ainda mantém suas características originárias pautadas em propostas de oferta de moradia para a população de baixa renda paralelamente a uma abordagem de mercado, por meio, notadamente, da oferta de linhas de crédito e subsídios para o segmento da população com condições financeiras de aquisição de moradia. (PORCIONATO, 2017).

Sob essa ótica, a aquisição de uma habitação por parte da camada da população de baixa renda se resume ao seu poder efetivo de comprá-la, o que acaba por se transformar, para a grande maioria desses cidadãos de poucos recursos comprometidos, em sua maior parte, com a sua própria subsistência, na “capacidade que eles têm de contrair um financiamento habitacional.” (PALLADINI; PEREIRA, 2018).

A compreensão dessa dinâmica é a gênese do PMCMV, cujos regramentos e propostas apontam para um rearranjo das relações entre o público e o privado, o governo e o mercado de habitação social, entendido este como uma “dupla construção social, no qual a demanda e a oferta são condições construídas e influenciadas pelo Estado, pelas preferências individuais e acesso ao subsídio (crédito) dos consumidores e pelas construtoras, consideradas agentes sociais do processo.” (PORCIONATO, 2017)

Todavia, o atual programa do governo federal ainda se mostra incapaz de abranger, com efetividade, os que mais sofrem com o déficit habitacional no país (população de 0 a 3 salários mínimos). Ademais, há deficiências estruturais levantadas

por urbanistas desde 2009 e que dizem respeito à sua finalidade principal, qual seja, o bem-estar e inclusão da população mais pobre e marginalizada da sociedade; isto porque, ao deixar a localização destes novos empreendimentos ao alvitre do mercado imobiliário, acabou por viabilizá-los apenas em terrenos mais baratos, porém carentes de infraestrutura, localizados na periferia, em locais de difícil acesso e desprovidos de equipamentos públicos e comunitários, contribuindo, deste modo, para a produção de guetos e bolsões de pobreza, e para o decorrente aprofundamento da desigualdade social (PEIXOTO, 2017).

É por tais motivos, dentre outros não circunscritos à abordagem deste artigo, que políticas públicas de provisão habitacional com supedâneo no fomento ao setor privado como aliado neste processo – na órbita da lógica capitalista – comporta uma abordagem multifacetada sob a responsabilidade dos entes federativos da República Federativa do Brasil, com maior destaque para os municípios que ganham protagonismo nessa luta ao deterem a aptidão para a “governança do território e da articulação nacional-local em políticas públicas (...)” (ACIOLY, 2020)

Nesse diapasão, salienta este representante do urbanismo na contemporaneidade:

Os estudos de Jane Jacobs no século passado e mais recentemente do Banco Mundial e da ONU-Habitat evidenciam a cidade como o motor de desenvolvimento. (...) **A gestão do território da cidade evidencia a importância dos governos municipais**, sua capacidade institucional, e da capacidade de liderança de seus governantes para definir uma visão de cidade que ofereça oportunidades para todos sem que comprometa a qualidade do ambiente natural onde se insere, **e colocar em marcha políticas, programas, projetos e ações para materializá-las num futuro próximo.** (ACIOLY, 2020, grifos dos autores)

Saliente-se que já anos nos idos de 2015 (anos antes do estouro da grave crise sanitária que assolou o planeta), os cento e noventa e três Estados Membros da ONU, dentre os quais o Brasil, adotaram formalmente a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável do planeta.

Cuida a Nova Agenda de um *Plano de Ação Global* para mudar o mundo até 2030, em que todos os países e partes interessadas se comprometeram a atuar em parceria colaborativa na “erradicação da pobreza em todas as suas formas e dimensões, incluindo a pobreza extrema”, reconhecendo ser este “o maior desafio global e um requisito indispensável para o desenvolvimento sustentável.” (ONU

BRASIL, 2015)

Para tanto, tal Plano indica 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e 169 Metas a serem perseguidos por todos, dentre eles o ODS 11: “tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis”, associado a 10 Metas que enfatizam a necessidade da adoção, num horizonte de 15 anos (até 2030), de ações concretas e locais em direção à efetividade destes objetivos pelos Estados signatários. (ONU BRASIL, 2015)

Constata-se, pois, a ambição e a escala planetária da Agenda 2030, não se restringindo apenas ao campo das ideias porquanto delimita, concomitantemente aos *Objetivos Globais*, Metas claras, objetivas e factíveis direcionadas à concretização de cada um deles, a serem incorporadas nas ações e políticas públicas dos países membros da ONU, levando-se em conta suas especificidades, realidades e características, rumo à conquista do desenvolvimento sustentável.

A Nova Agenda, portanto, mais do que um protocolo de boas intenções, caracteriza-se como um real *Plano de Ação Global* para satisfação dos ODS, motivo pelo qual ganha relevo a governança urbana dos municípios na implementação do ODS 11, ora focado na transformação das cidades e dos assentamentos humanos sítios em seus territórios.

Nessa linha de raciocínio, ACIOLY (2020) arremata:

Essas agendas e compromissos globais sublinham a importância das cidades. **Portanto, a solução dos grandes desafios planetários será encontrada nas cidades.** Como disse o Ex-Secretário Geral da ONU, Ban Ki Moon, “**nossa luta pela sustentabilidade global será vencida ou perdida nas cidades.**” (ACIOLY, 2020, grifos dos autores)

Este preâmbulo se fez necessário a fim de consolidar a relevância de políticas públicas habitacionais de fomento ao setor privado no âmbito da governança municipal, o que já é uma realidade de efeitos concretos e promissores em municípios de vários continentes, como as experiências a seguir enunciadas:

Segundo Peixoto (2017), a parceria com a iniciativa privada vem produzindo resultados em diversas cidades do mundo como Nova York, que desde a década de 90 se utiliza do *Fundo Nacional de Habitação Acessível (NAHT)* para trocar créditos tributários por investimento em residências voltadas às faixas de renda mais baixas no centro da cidade, o que já atingiu – na época da publicação do artigo – em mais de US\$ 2 bilhões de bancos, seguradoras e varejistas, dentre outros.

Outrossim, em Toronto – maior cidade canadense e referência em matéria de qualidade de vida para o mundo –, um dilapidado conjunto habitacional: *Regent Park*, foi totalmente recuperado em 2005 com recursos privados vindos de uma das maiores incorporadoras da cidade. (PEIXOTO, 2017)

Também na África do Sul, Índia e Malásia foram implementados projetos assemelhados envolvendo a colaboração entre o setor público e o privado, os quais vêm colhendo bons frutos, como os bancados por empresas e fundos de *private equity*, “aliados à redução de impostos, relaxamento de regulações, ou doação de terrenos dos respectivos governos ...” (PEIXOTO, 2017)

De forma arrojada e reativa em contraposição à dura realidade que se impõe à mingua de recursos públicos para investir em atividades essenciais, referido autor aponta outros caminhos rumo à habitação inclusiva – já empiricamente comprovados –, dando voz ao clamor por soluções urgentes e eficazes em um curto espaço de tempo, como a revisão de normativas de cunho urbanístico e edilício que aumentem a capacidade construtiva dos terrenos urbanos e impulsionem o mercado de habitação social, o que possibilitará corrigir a escassez artificial gerada, em grande parte, por códigos de zoneamento restritivos que contribuem para a elevação de preços ao diminuir a oferta de imóveis neste ambiente mercadológico.

Não sem razão que o presidente da Assembleia Geral da ONU, Dennis Francis, declarou recentemente em Nova York, no evento ocorrido entre 19 e 26 de setembro de 2023, que estamos caminhando para a conclusão e o fechamento dos ODS até 2030 graças ao compromisso que ele chamou de “audaz” de governos e do setor privado, em um mundo cada vez mais “reconectado.” (ONU NEWS, 2023)

No Brasil, vale à pena lembrar a criação, no ano de 2011, da agência de habitação popular *Casa Paulista* através da publicação do Decreto n. 57.370/11, a qual se insere “no contexto de crescente participação da atividade privada na prestação de serviços públicos no Estado de São Paulo”, tendo como principal objetivo o desenvolvimento de novos modelos para a provisão habitacional com participação ativa do setor privado, dentre os quais merece realce as parcerias público-privadas detalhadas com precisão no recente trabalho de Palladin e Pereira (2018) intitulado *Parceria público-privada para construção de moradia popular: fundamentos institucionais para a expansão do mercado de habitação em São Paulo*.

Para Peixoto (2017), igualmente merece destaque, no município de São Paulo, as iniciativas bem-sucedidas de melhorias urbanas nas favelas do Jardim Edith, ora

localizadas nesta cidade entre os trilhos da Linha Esmeralda da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM) e a Avenida Jornalista Roberto Marinho, em uma região de crescente polo de negócios.

Trata-se de um projeto urbanístico que, na contramão dos tradicionais programas nacionais de habitação de baixa renda de natureza paradoxalmente segregadora, primou pela melhoria das precárias condições de vida das favelas no mesmo local onde se encontram há décadas, com enfoque na construção de uma série de edifícios através de financiamento público aliado ao apoio de construtoras e empresas de materiais de construção com vistas ao barateamento de seus custos. Sendo assim, respeitadas as opiniões em contrário, foi possível a permanência de uma população pobre em uma região de forte atividade econômica, situação raramente vista em habitação social no país. (PALLADINI; PEREIRA, 2018)

Dessarte, o município de SP procurou combater um dos grandes males da sociedade urbana contemporânea, qual seja, a *gentrificação*⁸ – diretamente atrelada ao conceito de *injustiça social* –, fenômeno este amenizado conforme a narrativa a seguir dos autores supra:

Os que ali vivem têm facilitado acesso a oportunidades de trabalho, melhores escolas, comércio vivo, área segura e transporte coletivo em diferentes modais – uma vida urbana mais rica e diversificada. O projeto inclui uma Unidade Básica de Saúde e uma escola, além da região ter uma das mais altas notas médias no Ideb da rede pública paulista. **Uma visita feita hoje ao local torna difícil identificar os edifícios como habitação social** (o que é o completo oposto do que se observa na grande parte dos projetos do país, como o MCMV ou o Cingapura), **em ótimas condições após três anos de entrega, não havendo descontinuidade no tecido urbano entre o Jardim Edith e os condomínios de escritórios e apartamentos de altíssimo padrão imediatamente vizinhos.** (PEIXOTO, 2017, grifos dos autores)

⁸ *Gentrificação*, em síntese, constitui uma dinâmica de “enobrecimento” – *valorização imobiliária* advinda, por exemplo, de benfeitorias conjunturais de infraestrutura no bairro; da implantação de empreendimentos de grande vulto como *shoppings centers*, dentre outros fatores – de áreas urbanas anteriormente degradadas conforme a lógica dos agentes propulsores das habitações no mercado (ex: consumidores, corretores, proprietários de imóveis, construtoras, incorporadoras, instituições financeiras e governamentais), culminando com a *expulsão* e *exclusão* dos antigos moradores e ocupantes (mais pobres), dada a sua incapacidade de arcar com os custos dessa valorização.

3 A POLÍTICA PÚBLICA HABITACIONAL INOVADORA DO MUNICÍPIO DE CAMPINAS/SP

Já no município de Campinas, interior do Estado de São Paulo (metrópole e polo econômico, industrial, cultural e de negócios), mister ressaltar importante – e inovador – marco introduzido em seu arcabouço jurídico no âmbito da Habitação de Interesse Social (HIS) realizada por meio de parcerias entre o setor público COHAB Campinas e o privado, iniciando com a edição da Lei Complementar n. 184, de 2017 (LC 184/17), seguida do Plano Diretor Estratégico (PDE), Lei Complementar n. 189, de 2018 (LC 189/18), culminando com a promulgação da atual Lei Complementar n. 312, de 2021 (LC 312/21): substituta da LC 184/17.

Com tal procedimento, Campinas lançou mão de instrumento jurídico de finalidade urbanística sob a égide de critérios objetivos e céleres de aprovação de construções habitacionais com o intuito de incentivar a sistemática do mercado imobiliário a produzir mais moradia de qualidade à população desassistida em prol da satisfação de um relevante direito fundamental que, por se tornar real realiza, também, a função social da cidade.

Explicitando em detalhes, referido programa objetiva, em última instância, regular e conferir substratos legais à implementação da vigente política pública habitacional do país (PMCMV) no sentido de proporcionar moradia digna à população vulnerável e hipossuficiente. Desta forma, ele abre um leque de mecanismos técnicos e jurídicos aptos a firmar *parcerias* entre a Administração Pública Municipal (COHAB Campinas, atuando em nome do interesse público) e a iniciativa privada, com o intuito, justamente, de reduzir o *déficit* habitacional registrado na faixa da população designada de interesse social do município [consoante LC 184/17 e sua sucessora LC 312/21: famílias com renda bruta mensal de até 6 (seis) salários mínimos].

Em troca de benefícios fiscais (isenção de impostos municipais: ISSQN e ITBI) e flexibilização de parâmetros urbanísticos e edificações não prejudiciais ao planejamento urbano da cidade (a exemplo do tamanho mínimo de lotes e do adicional mais um ao coeficiente máximo de aproveitamento delimitado no zoneamento), o parceiro empreendedor transfere à COHAB Campinas – na forma de *contrapartida física (social)* –, o percentual de 2 a 3% do total das unidades habitacionais acabadas e/ou lotes urbanizados de seu empreendimento que poderão, a partir daí, ser destinados ao atendimento dos cadastrados nesta Companhia que almejam um lar

com um valor baixo de financiamento. É o que dispõe o Quadro II, do Anexo III, da LC 184/17.

Um exemplo profícuo de aplicação desta política habitacional é o empreendimento habitacional “Projeto Bem Morar” da construtora HM Engenharia, o qual foi implantado em 2018 na região do Distrito Ouro Verde, do município campineiro. Por meio da celebração de parceria com a COHAB Campinas sob o império da LC 184/17, foi possível a disponibilização de seu Cadastro de Interessados em Moradia (CIM), o qual compreende as famílias de mais baixa renda da cidade, para atendimento da demanda deste empreendimento de interesse social, reduzindo, assim, o déficit habitacional voltado à população vulnerável e hipossuficiente, conforme se comprova dos dados oficiais obtidos junto à Companhia.

Quadro 1: Unidades habitacionais disponibilizadas ao CIM da Cohab Campinas - *Projeto Bem Morar* - 2018.

 PARCERIA COMERCIAL						
Construtora	Nº Unidades	Início contrato	Término contrato	Nº Unidades vendidas	Remuneração	Nº Unid dispo/ CIM
HM	2.380	31/08/2018	28/02/2021	1.734	R\$ 3.575.412,50	646

Fonte: COHAB Campinas, 2021.

Na esteira, em 2018 entrou em vigor o PDE, LC 189/18, com *status* constitucional de principal política de desenvolvimento urbano dos municípios (v. Art. 182, da Carta Magna), cujas disposições, diretrizes, metas, princípios e objetivos confirmaram, de forma inovadora e proativa, a posição de relevo da COHAB Campinas em sintonia com a sua missão institucional que não é outra senão a de protagonista no regime de promoção e de estímulo para a produção de Empreendimentos de Interesse Social (EHIS) no território urbano da cidade. É o que se constata das normas/diretrizes/objetivos nele enunciados, os quais orientam a elaboração da legislação urbanística, edilícia e ambiental local para os próximos dez anos no município, nos termos da Constituição Federal de 1988 e do Estatuto da Cidade (Lei 10.257/01), a citar:

São objetivos da Política de Habitação:

I - Promover e estimular a produção de empreendimentos

habitacionais de interesse social com a participação da Companhia de Habitação Popular de Campinas - COHAB Campinas, da Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano - CDHU, da iniciativa privada, de associações e de cooperativas em toda área urbana do município; (CAMPINAS, 2018, Art. 56).

São diretrizes da Política de Habitação:

[...]

VI - implantação de programa de assistência técnica e de financiamento para reforma, ampliação e melhoria da edificação, promovendo convênios com a Cohab e com os conselhos profissionais (CAU, CREA) e entidades ligadas à arquitetura e engenharia civil, utilizando sempre profissionais habilitados; (CAMPINAS, 2018, Art. 57).

O Município, por meio da Secretaria Municipal de Habitação e da Companhia de Habitação Popular de Campinas - COHAB Campinas, deverá controlar a distribuição da provisão habitacional de interesse social, de acordo com as proporções de faixa de renda. (CAMPINAS, 2018, Art. 61).

Depreende-se, portanto, que o PDE conferiu a segurança jurídica necessária para que a COHAB Campinas – em nome da municipalidade – desse andamento à esta política habitacional social de qualidade, ora iniciada com a LC 184/17, na linha de viabilizar inédito regime de parceria com a iniciativa privada de forma a estimular os EHIS-COHAB e reduzir o déficit habitacional da população carente deste município. Nessa toada, reproduz-se o rol dos objetivos deste diploma legal que muito bem elucidam sua proposta consubstanciada no tripé *desburocratização – agilidade/transparência – qualidade do projeto*, a qual, inclusive, foi laureada na 22ª edição do Prêmio Selo de Mérito (ano de 2018) na categoria *ações, planos e programas para a produção de Habitação de Interesse Social* junto ao 65º Fórum Nacional de Habitação de Interesse Social, a saber:

São objetivos desta Lei Complementar, em consonância com a Política de Habitação do Município de Campinas:

I - Estabelecer mecanismo legal para que a COHAB-Campinas, enquanto órgão da Administração Indireta do Município de Campinas responsável pelas ações que têm por finalidade a redução do déficit habitacional registrado na faixa de população denominada de interesse social, possa atuar diretamente ou sob regime de parcerias na produção de empreendimentos habitacionais de interesse social;

II- Estimular a produção de empreendimentos habitacionais de interesse social, atraindo maiores investimentos para o setor, aumentando a oferta de imóveis de interesse social, especialmente nas áreas de vazio urbano, de modo a reduzir o déficit habitacional existente no município de Campinas;

III- Simplificar e agilizar os procedimentos de aprovação de empreendimentos de interesse social projetados para atender à demanda habitacional no município de Campinas. (CAMPINAS, 2017, Art. 2º).

Como produto dos contratos celebrados com a COHAB Campinas no período de 2017 a 2021, há a estimativa do pagamento de *contrapartida física (social)* de aproximadamente 619 unidades (189 lotes e 430 apartamentos), o que se constitui um inegável avanço se comparado com o período pretérito à LC 184/17: fase em que o município dependia exclusivamente de financiamentos do governo federal no âmbito de programas nacionais do tipo PMCMV. Seguem abaixo, os elementos comprobatórios extraídos dos contratos firmados:

Quadro 2: Total das contrapartidas físicas (sociais) transferidas à Cohab-CP (contratos 2017-2021)

 SITUAÇÃO EMPREENDIMENTOS COM CONTRATO			
CONTRATOS ASSINADOS			
	Áreas providenciando documentação para protocolar	Áreas com projetos aprovados	Áreas em processo de aprovação
Empreendimentos		10	11
Loteamentos		5	6
Cadastramento Gleba			23
Pré-cadastramento Gleba			13
Áreas com contrato	13	15	53
TOTAL CONTRATOS ASSINADOS			79
UNIDADES CONTRATADAS			
	Empreendimentos	Loteamentos	TOTAL
Áreas providenciando documentação para protocolar			5.060
Em cadastramento gleba			11.847
Em pré-cadastramento gleba			16.834
Áreas em processo de aprovação	5.236	3.588	8.824

Áreas com projetos aprovados	1.792	2.962	4.754
TOTAL DE UNIDADES CONTRATADAS			47.319
Apartamentos de contrapartida			430
Lotes de contrapartida			189
TOTAL DE UNIDADES DE CONTRAPARTIDA			619

Fonte: COHAB Campinas, 2021.

Com a entrada em vigor da nova lei (LC 312/21), sucessora da LC 184/17, a previsão é a de que esses resultados sejam multiplicados, haja vista que ela estabelece procedimentos ainda mais racionais e céleres; regras mais objetivas e claras; além de uma maior variedade de benefícios aliados a um aumento das contrapartidas físicas (sociais) destinadas à COHAB Campinas.

Ademais, encontra-se em elaboração outro Projeto de Lei que diz respeito à alteração da Lei Municipal n. 4.985 de 1980, instituidora do Fundo de Apoio à População de Sub-Habitação Urbana (FUNDAP), por meio do qual se pretende incrementar e diversificar suas fontes originárias de recursos através, por exemplo, das contrapartidas de empreendimentos de interesse social originárias da aprovação dos projetos EHIS-COHAB disciplinados pela LC 312/21. Assim, a COHAB Campinas, com amparo no FUNDAP, funcionará como um canal municipal de financiamento direto à população de mais baixa renda da cidade inscrita em seu CIM (notadamente as famílias registradas na faixa salarial de 0 a 3 salários), para fins de aquisição de uma habitação a juros acessíveis em um lapso de tempo condizente, sem depender de um banco estatal como a Caixa Econômica Federal. Vale frisar que dentre as várias destinações sociais previstas na lei que dispõe sobre este Fundo (Lei 4.985/90), uma delas é justamente a “produção de lotes urbanizados, empreendimentos habitacionais unifamiliares ou multifamiliares de interesse social.” (Art. 2º, inc. II)

A seguir, as propostas insculpidas nos 1º a 3º deste Projeto de Lei Ordinária (relativos à definição do FUNDAP, à origem e à aplicação de seus recursos): importante aliado da LC 312/21, com perspectivas de ser encaminhado celeremente à Câmara Legislativa de Campinas para debates, discussão com a comunidade, votação e aprovação:

Projeto de Lei nº. ____/2019

ALTERA A LEI Nº. 4.985 DE 08 DE MAIO DE 1980, QUE DISPÕE SOBRE ACRIAÇÃO DO FUNDO DE APOIO À POPULAÇÃO DE SUB-HABITAÇÃO URBANA – FUNDAP E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.

A Câmara Municipal aprovou e eu, Prefeito do Município de Campinas, sanciono e promulgo a seguinte Lei:

Art. 1º – Fica alterado o art. 1º da Lei 4.895, de 08 de Maio de 1980, que passa a vigorar com a seguinte redação:

“ Art. 1º – Fica criado, junto a Secretaria Municipal de Habitação, Fundo de Apoio à População em Situação de Vulnerabilidade Habitacional – FUNDAP, que tem por objetivo propiciar suporte e apoio financeiro para a implementação da Política Habitacional de Interesse Social do Município, destinada à população com renda familiar mensal de zero a três salários mínimos, podendo contemplar famílias com renda de até seis salários mínimos nos casos disciplinados na forma desta lei, devidamente justificados de acordo com critérios estabelecidos em decreto regulamentador.”

Art. 2º – O art. 2º, da Lei 4.895, de 08 de Maio de 1980, passa a vigorar com a seguinte redação:

“Art. 2º – Para a consecução de seus objetivos, os recursos do FUNDAP poderão ser aplicados:

- I – na aquisição de áreas para implantação de empreendimentos habitacionais de interesse social;
- II – na produção de lotes urbanizados, empreendimentos habitacionais unifamiliares ou multifamiliares de interesse social;
- III – na regularização fundiária de interesse social e na urbanização de núcleos urbanos de interesse social, incluindo a implantação de obras de infraestrutura e intervenções para erradicação de risco;
- IV – nas ações necessárias à remoção de famílias de áreas impróprias e seu reassentamento;
- V – na prestação de serviços de assistência técnica para o projeto e a construção de habitação de interesse social;
- VI – no financiamento ou na concessão de subsídio, total ou parcial, para aquisição de material e/ou contratação de mão de obra para construção ou para reforma de unidade habitacional;
- VII – no financiamento ou na concessão de subsídio, total ou parcial, para aquisição de lotes ou unidades habitacionais prontas de interesse social;
- VIII – no pagamento do auxílio moradia emergencial, nos termos da legislação municipal;
- IX – na indenização do morador, que preencha os requisitos da Medida Provisória nº 2220, de 04 de Setembro de 2001, pelas benfeitorias implantadas em núcleo monitorado pela Secretaria de Habitação onde haja a necessidade de desocupação da área, e o Poder Público não disponha de alternativa habitacional para promover o reassentamento da família.

§ 1º Nas hipóteses do inciso VI e VII, as regras do financiamento e da concessão de subsídio serão definidas no decreto regulamentador.

§ 2º Na hipótese prevista do inciso VI, o FUNDAP, no prazo de 120 (cento e vinte) dias a partir da publicação desta Lei, realizará um chamamento público para cadastramento de fornecedores de materiais de construção e prestadores de serviços de construção civil.

§ 3º A aplicação dos recursos para a finalidade de que trata o inciso IX fica condicionada a parecer jurídico favorável da Procuradoria do Município.

§ 4º A indenização de que trata o inciso IX fica limitada a um benefício por unidade habitacional independente, objeto da remoção, assim entendida aquela que possua, no mínimo, um cômodo dotado de um sanitário e uma cozinha, e que não integrem outra unidade.

§ 5º A Prefeitura Municipal de Campinas, através da Secretaria Municipal de Habitação, observará as disposições da Lei Federal nº 8.666, de 21 de junho de 1993, para utilização dos recursos do Fundo.”

Art. 3º – O Art. 10, da Lei 4.895, de 08 de Maio de 1980, passa a vigorar com a seguinte redação:

“Art. 10 – O FUNDAP será constituído por recursos provenientes de:

I – créditos especiais e dotações próprias incluídas no orçamento do município;

II – dotações estaduais e federais, não reembolsáveis, a ele especificamente destinadas;

III – contribuições, subvenções, auxílios e doações dos setores públicos ou privados, nacionais ou estrangeiros;

IV – produto de operações que por sua conta forem feitas com instituições financeiras e seus respectivos rendimentos e acréscimos;

V – recursos oriundos de alienações, aluguéis, permissões ou concessões onerosas, financiamentos, recuperação de dívidas e multas por inadimplemento e demais operações resultantes da implementação de seus programas e de empreendimentos habitacionais de interesse social promovidos ou regularizados pelo Poder Público;

VI – recursos oriundos das taxas de análise e aprovação de Processos de Regularização Fundiária de Interesse Específico – Reurb-E;

VII – 1,0% (hum por cento) da receita bruta mensal da Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento – Sanasa/Campinas;

VIII – 1,0% (hum por cento) da receita bruta mensal da Empresa Municipal de Desenvolvimento de Campinas S/A – Emdec, excluída a decorrente de multa de trânsito;

IX – multas impostas em decorrência da aplicação do art. 18 da Lei Municipal nº 11.834, de 19 de Dezembro de 2003;

X – contrapartidas de empreendimentos de interesse social; – aplicação dos instrumentos urbanísticos previstos no Estatuto da Cidade e no Plano Diretor que lhe forem destinados;

XI – outros recursos que lhe forem eventualmente destinados.

Parágrafo Único – [...]”

Por conseguinte, infere-se que o aparato jurídico em pauta insere no contexto de um programa municipal habitacional de caráter promissor, compreende mais uma profícua iniciativa – a ser somada ao rol das boas práticas, ações, projetos e planos implementados no território pátrio – a iluminar o panorama contemporâneo do mercado imobiliário habitacional de interesse social no país.

CONCLUSÃO

Ante o exposto, conclui-se que modelos generalistas a cargo exclusivo do governo federal nos moldes do PMCMV são insuficientes para garantir o mínimo à população de baixa renda no país: moradia com qualidade de vida e, assim, atender a um dos direitos mais fundamentais da sociedade brasileira (o direito a um abrigo).

Os reflexos desta omissão estatal são inegáveis diante da conjuntura atual, em detrimento aos princípios da dignidade da pessoa humana, da função social da cidade e da propriedade urbana, ora consagrados pela Constituição brasileira.

Necessário e urgente pois, buscar alternativas junto à governança local dos municípios que se caracterizam como os entes políticos da República Federativa do Brasil mais próximos da realidade dos cidadãos e os efetivamente responsáveis, segundo a Carta Magna (Art. 30, VIII), pela execução da política de desenvolvimento urbano (BRASIL, 1988, Art. 182) e pela “promoção do adequado ordenamento territorial mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano” (BRASIL, 1988, Art. 30).

Considerando que a realidade da dinâmica da vida se dá nas cidades, infere-se que é nelas que a cultura urbana se desenvolve e transforma.

Para muito além de discussões infinitas de cunho ideológico, o país clama por um *Plano de Ação* em consonância com as linhas mestras da Agenda 2030 da ONU, com a capacidade de produzir resultados satisfatórios em um lapso temporal factível, o que somente poderá ser conseguido com a colaboração de todos os atores envolvidos na produção/transformação das cidades (consumidores, construtoras, incorporadoras, proprietários de imóveis, Terceiro Setor, população e, claro, o Estado, cada qual atuando em suas respectivas esferas de responsabilidade).

Nessa complexa dinâmica de relações entre tais agentes com interesses diversos – não raras vezes opostos –, cabe ao Estado atuar na mediação e controle desses conflitos, enquanto “agente normativo e regulador da atividade econômica mediante as funções de fiscalização, incentivo e planejamento” (BRASIL, 1988, Art. 174), com o intuito, exatamente (sob o viés da política de desenvolvimento urbano), de corrigir as distorções inerentes ao presente sistema econômico capitalista de produção, estabelecendo mecanismos de freios e contrapesos na busca pela implementação de uma política habitacional urbana realmente eficaz que atenda aos mais necessitados carentes de moradia digna.

Por seu turno, cabe aos municípios uma proeminência maior diante dos outros entes da República Federativa do Brasil, posto que é em seu território que os projetos e planos se materializam e onde as pessoas passam sua existência convivendo com seus pares e interagindo com o meio ambiente artificial e natural em busca da paz, harmonia e do bem-estar social ao lado dos demais seres vivos do planeta.

Como experiência paradigmática nessa órbita de raciocínio, salta aos olhos a política urbana local do município de Campinas/SP consubstanciada no regime de parcerias com a iniciativa privada prevista inicialmente na LC 184/17 e continuada/aperfeiçoada pela LC 312/21, a qual vem se revelando, ao longo dos anos de sua aplicação, como mais um instrumento idôneo colocado à disposição do Poder Público e da sociedade para concretizar o princípio da função social da cidade e da propriedade urbana (BRASIL, 1988, Art. 5º).

Desta forma, programas atrativos de financiamento poderão ser impulsionados, bem como celebradas novas parcerias com a Cohab Campinas e com as demais Cohabs país afora que dispuserem de legislação semelhante, o que permitirá (ao lado de outras políticas urbanas, programas, planos e/ou projetos promovidos e integrados pelos entes da Federação brasileira), atender à demanda habitacional reprimida das pessoas necessitadas cadastradas em seus sistemas, contribuindo, assim, para a produção, criação e transformação de cidades com um grau cada vez maior de resiliência e justiça social – qualidades imprescindíveis hoje face às graves crise sanitárias, fiscais, ambientais, econômicas e outros sérios problemas estruturais como a pobreza crescente, a fome e o recrudescimento dos efeitos climáticos –, em consonância com a linha mestra da *Nova Agenda Urbana* da ONU em prol da urbanização inclusiva, segura, sustentável e com qualidade de vida que não pode prescindir do dinamismo da economia, posto que, dentre tantos fatores, é notório que o setor da construção civil colabora expressivamente para o PIB das nações.

REFERÊNCIAS

ACIOLY, Claudio. (2020). **A cidade que desejamos no pós-pandemia**. ABC Habitação. Brasília. Disponível em: <http://abc.habitacao.org.br/a-cidade-que-desejamos-no-pos-pandemia/>. Acesso em: 20 mar. 2021.

BARROS, Sérgio Resende de. (2003). **Direitos Humanos: Paradoxo da Civilização** - Belo Horizonte: Del Rey.

_____. **Três Gerações de Direitos**. Disponível em: <http://www.srbarros.com.br/pt/tres-geracoes-de-direitos.cont>. Acesso em: 18/04/2021.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2016] Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 15 set. 2023.

CAMPINAS. Lei Complementar nº 184, de 01 de novembro de 2017. Dispõe sobre o Empreendimento Habitacional de Interesse Social - EHIS-Cohab, e dá outras providências. **Diário Oficial do Município de Campinas**, Campinas, SP, 06 de novembro de 2017.

CAMPINAS. Lei Complementar nº 189, de 08 de janeiro de 2018. Dispõe sobre o Plano Diretor Estratégico do município de Campinas. **Diário Oficial do Município de Campinas**, Campinas, SP, 09 de janeiro de 2018.

CAMPINAS. Lei Complementar nº 312, de 15 de outubro de 2021. Disciplina o Empreendimento Habitacional de Interesse Social - EHIS-Cohab e o Empreendimento Habitacional de Mercado Popular - EHMP-Cohab e dá outras providências. **Diário Oficial do Município de Campinas**, Campinas, SP, 18 de outubro de 2021.

COHAB CAMPINAS. **Empreendimento Habitacional de Interesse Social EHIS COHAB**. Disponível em: <https://www.cohabcp.com.br/ehis-cohab/>. Acesso em: 10 mar 2021.

CUNHA JÚNIOR, Dirley da. (2012). **Curso de Direito Constitucional**. 6. ed. Salvador: JusPodium.

FONTES, Giulia. (2021). **“Minha Casa” de Bolsonaro tem juro menor, mas cria obstáculo para baixa renda**. Gazeta do Povo. Curitiba. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/economia/casaverdeamarelafamiliasbaixarendam-oradi>. Acesso em: 20 mar. 2021.

JONES, Laura; BROWN, David; PALUMBO, Daniele. (2020). **Coronavírus: oito gráficos quemostam o impacto da Covid-19 sobre a economia mundial**. BBC NEWS. Brasil. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/internacional-51766452>. Acesso em: 20 mar. 2021.

LOPES, R. C. Andrade. (2014). **A construção do direito à moradia na Brasil: da formação da norma à judicialização no Tribunal de Justiça de São Paulo**. Tese (doutorado). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade de São Paulo.

OCDE – ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. (2020). **Coronavírus (Covi-19)**. Disponível em <https://www.oecd.org/coronavirus/en/>. Acesso em 30 set. 2023.

ONU BRASIL. (2015). **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. Brasil. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/10/agenda-2030-pt-br.pdf>. Acesso em: 22 maio 2020.

ONU NEWS. (2023). **Podemos fechar a lacuna nos ODS até 2030, diz presidente da Assembleia Geral**. 28 de setembro de 2023. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2023/09/1821062>. Acesso em: 30 set. 2023.

PEIXOTO, Luis Eduardo. (2017). **A nova habitação social: Jardim Edite e outros casos de sucesso**. Caos Planejado. São Paulo. Disponível em: <https://caosplanejado.com/a-novahabitacaosocialjardimeditteeoutroscasosdesucesso/> Acesso em: 20 mar. 2021.

PEREIRA, Alvaro Luis dos Santos; PALLADINI, Gabriel Maldonado. (2018). **Parceria público-privada para construção de moradia popular: fundamentos institucionais para a expansão do mercado de habitação em São Paulo**. Caderno Metrópole. São Paulo, v. 20, n. 43, pp. 879-903. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/metropole/article/view/2236-9996.2018-4312>. Acesso em: 20 mar. 2021.

PORCIONATO, Gabriela Lanza. (2017). **O mercado habitacional a partir do Programa minha Casa, Minha Vida**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea). Boletim Regional, Urbano e Ambiental, n. 17, p. 23-38. Disponível em: http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8155/1/BRU_n17_Mercado.pdf. Acesso em: 20 mar. 2021.

Capítulo 6
ÍNDICE DE ÁREA DO CLADÓDIO DE
GENÓTIPOS PROMISSORES DE *Nopalea*
***cochenillifera* Salm-Dick DESENVOLVIDOS EM**
REGIÃO SEMIÁRIDA
Tânia da Silva Siqueira
Mateus Ferreira Andrade
José Geraldo Eugênio de França
Djalma Cordeiro dos Santos

**ÍNDICE DE ÁREA DO CLADÓDIO DE GENÓTIPOS PROMISSORES
DE *Nopalea cochenillifera* Salm-Dick DESENVOLVIDOS EM REGIÃO
SEMIÁRIDA**

Tânia da Silva Siqueira

Pós-graduanda em produção vegetal na UFRPE/UAST

Mateus Ferreira Andrade

Pós-graduando em produção vegetal na UFRPE/UAST

José Geraldo Eugênio de França

Professor da UFRPE/UAST

Djalma Cordeiro dos Santos

Pesquisador do IPA

RESUMO

A palma é uma importante alternativa forrageira para ambientes áridos e semiáridos, tendo em vista sua alta produção de biomassa, ainda que em ambientes com elevados índices de evapotranspiração associados a baixas taxas de precipitação. Desta forma a palma surge como uma alternativa de suporte forrageiro. Seu rendimento pode ser dado em função do índice de área foliar, característica que está intimamente relacionada ao crescimento e desenvolvimento da planta, todavia o índice de área foliar limita-se às folhosas. No que se refere a palma forrageira, que tem a interceptação da radiação realizada pelo cladódio, este pode ser determinado pela estimativa do índice de área do cladódio (IAC), parâmetro que pode ser utilizado para representar a capacidade do dossel em interceptar radiação solar, sua eficiência fotossintética, análise de crescimento e ainda atuar como fator condicionante a produtividade. Portanto, o IAC atua como uma relevante medida na seleção de materiais forrageiros. Face ao exposto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o índice de área foliar de 11 materiais de palma forrageira pertencentes a espécie *Nopalea cochenillifera* Salm – Dyck, desenvolvidos pelo programa de melhoramento genético do IPA em parceria com a UFRPE, na Estação Experimental de Arcoverde-PE. O experimento foi conduzido em

delineamento de blocos casualizados, com 11 tratamentos e 3 repetições. Cada parcela contendo três fileiras de 4,0 m de comprimento, espaçadas de 1,5 m e 0,20 m entre plantas. Os tratamentos em avaliação são: 01 - IPA-número17-02- (DP-Denominação provisória); 02 - IPA-número17-05 – (DP); 03 - IPA-F21 Melhorada – (DP); 04 - IPA-número17-19 – (DP); 05-IPA-número17-07 – (DP); 06 - IPA-número17-14- (DP); 07 - IPA100004-Miúda IPA; 08 - IPA-número17-17 – (DP); 09 - IPA200205-Sertânia; 10 - IPA-F21 cultura de tecido – (DP); 11 - IPA - F 21 x Miúda – (DP). Para verificação dos objetivos propostos foram realizadas mensurações das variáveis índice de área do cladódio de primeira e segunda ordem. Os resultados foram submetidos à análise de variância, comparando-se as médias dos tratamentos pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Concluiu-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos para as variáveis analisadas.

Palavras-chave: Melhoramento genético; Palma forrageira; Forragicultura

1. Introdução

Na região semiárida do Brasil a produção agrícola é impactada pela baixa precipitação pluviométrica e por sua distribuição espaço-temporal irregular. Esta realidade, associada à elevadas taxas de evaporação ocasionam a indisponibilidade de forragem de qualidade durante os períodos de estiagem e dificultam o cultivo de espécies forrageiras perenes que apresentem elevado potencial produtivo (PAIXÃO, 2012).

Face ao exposto, torna-se indispensável a utilização de plantas capazes de reduzir as explorações predatórias dos recursos hídricos. Nesse sentido, a palma forrageira é uma espécie estratégica para a pecuária regional por ser adaptada às condições climáticas de aridez e assim alcançar produtividades de até 40 toneladas de matéria seca por hectare, em ciclos de 18 meses, sob condição de sequeiro (SANTOS et al., 2006).

A palma forrageira é a cactacea de maior importância econômica em várias regiões do mundo por sua capacidade adaptativa a ambientes com baixa disponibilidade hídrica e elevadas temperaturas e por sua elevada capacidade de armazenamento de água, carboidratos não fibrosos e alta digestibilidade da matéria seca (JESUS, 2013). No Nordeste brasileiro são cultivadas duas espécies de palma *Opuntia ficus – indica* Mill, com as cultivares gigante e redonda e a *Nopalea*

cochenillifera Salm - Dyck, também conhecida como palma miúda ou doce (SANTOS et al., 1999). A palma miúda ou doce, como também é conhecida, apresenta um valor nutritivo melhor, quando comparada com outros materiais (VASCONCELOS et al., 2007). Além disto trata-se de um material essencial à pecuária de leite do Cariri paraibano; Agreste e Sertão de Pernambuco e Agreste e Sertão de Alagoas, particularmente.

Todavia, Santos et al., (1994) apontam que embora possuam características adaptativas às condições da região, o material cultivado tem uma base genética restrita e, conseqüentemente oferecendo riscos de exposição à pragas e doenças, tal qual foi a ocorrência da cochonilha do carmim que causou significativos prejuízos ao cultivo da palma forrageira Gigante, em Pernambuco e Alagoas, há cerca de três décadas.

Tendo em vista o alto valor socioeconômico da palma forrageira para o semiárido nordestino, em função da sua elevada contribuição na base alimentar dos rebanhos dessa região, principalmente nos períodos de seca, a busca por variedades que proporcionem maior produção e de melhor qualidade é de suma importância (PAIXAO, 2012). De acordo com Almeida, Souza e Batista (2019), a execução de programas de melhoramento genético, especialmente no que se refere a culturas xerófilas torna-se uma ferramenta necessária para obtenção de novas variedades, com maior potencial de produção e com a função de elevar a renda das propriedades rurais do Semiárido brasileiro.

O rendimento de uma cultura pode ser analisado a partir do índice de área foliar (IAF) que permite observar tanto o crescimento como o desenvolvimento das plantas (JARDIM et al. 2015). No que se refere a palma forrageira, que tem a interceptação da radiação realizada pelo cladódio, este pode ser determinado pela estimativa do índice de área do cladódio (IAC), parâmetro que pode ser utilizado para representar a capacidade do dossel em interceptar radiação solar, sua eficiência fotossintética, análise de crescimento e ainda atuar como fator condicionante a produtividade. Portanto, o IAC atua como uma relevante medida na seleção de materiais forrageiros. De acordo com Leite et al. (2020) medidas de área do cladódio são necessárias em estudos agrônômicos, sendo um dos principais parâmetros usados para avaliar o crescimento das cactáceas.

Face ao exposto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar o índice de área foliar de 11 materiais de palma forrageira pertencentes a espécie *Nopalea*

cochenillifera Salm – Dyck, desenvolvidos pelo programa de melhoramento genético do IPA em parceria com a UFRPE, na Estação Experimental de Arcoverde-PE.

2. Materiais e Métodos

O ensaio foi desenvolvido no interposto de uma parceria IPA/UFRPE, na Estação Experimental da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA, no município de Arcoverde, localizado na mesorregião Sertão e na Microrregião Sertão do Moxotó (BELTRÃO et al., 2005), área transicional entre o Agreste e o sertão no Estado de Pernambuco, com coordenadas geodésicas de 8°25'15" latitude sul e de longitude 37°03'41" Oeste, a uma altitude de 664 metros e uma precipitação média anual de 706 mm, tendo os maiores índices pluviométricos registrados nos meses de março e abril (APAC, 2023).

Para a execução dos objetivos propostos realizado acompanhamento de um ensaio já instalado com materiais da espécie *Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck, vulgarmente conhecida como palma doce ou miúda. Os tratamentos estão dispostos em delineamento de blocos casualizados (DBC), constituído por onze (11) tratamentos, relacionados a seguir e três (03) repetições, totalizando 33 unidades experimentais. Cada parcela contém três fileiras de 4,0 m de comprimento, espaçadas de 1,5 m e 0,20 m entre plantas, sendo a área útil constituída da fileira central

Tabela 1: Relação dos tratamentos em avaliação. Estação experimental do IPA em Arcoverde/UFRPE-UAST em Serra Talhada-PE. 2023.

Tratamento	Genótipo em avaliação	Situação da nomenclatura
1	IPA - número 17- 02	Denominação provisória
2	IPA - número 17-05	Denominação provisória
3	IPA - F21 Melhorada	Denominação provisória
4	IPA - número 17 -19	Denominação provisória
5	IPA - número 17 - 07	Denominação provisória
6	IPA - número 17 – 14	Denominação provisória
7	IPA 100004 - Miúda IPA	Denominação Permanente
8	IPA - número 17 -17	Denominação provisória
9	IPA 200205 - Sertânia	Denominação Permanente
10	IPA - F 21Cultura de Tecido	Denominação provisória
11	IPA - F 21 x Miúda	Denominação provisória

Para verificação dos objetivos propostos foram mensuradas o índice de área dos cladódios de primeira e segunda ordem. Para tanto, primeiramente foram mensurados o comprimento e largura do cladódio, com intermédio de uma fita métrica graduada.

Uma vez mensurados os parâmetros lineares de crescimento, expressos como comprimento e largura do cladódio, estimou-se por intermédio de técnicas de modelagem (equação 1), a área do cladódio, assim como recomendado por Leite et al. (2020). Segundo os referidos autores, o modelo potência, $AC = (C * L)^{0,985}$, pode ser usado com maior precisão, para estimar a área do cladódio do clone Doce Miúda com base nos valores de comprimento e largura do cladódio.

$$AC = (C * L)^{0,985} \quad \text{(Equação 1)}$$

Uma vez calculada a área do cladódio, tendo em vista que é do conhecimento o espaçamento entre fileiras e entre plantas, estimou-se a partir da equação 2 abaixo o índice de área do cladódio (IAC, $m^2 m^{-2}$):

$$IAC = \left(\sum_{i=1}^n AC \right) / 10000 / (E1 \times E2) \quad \text{(Equação 2)}$$

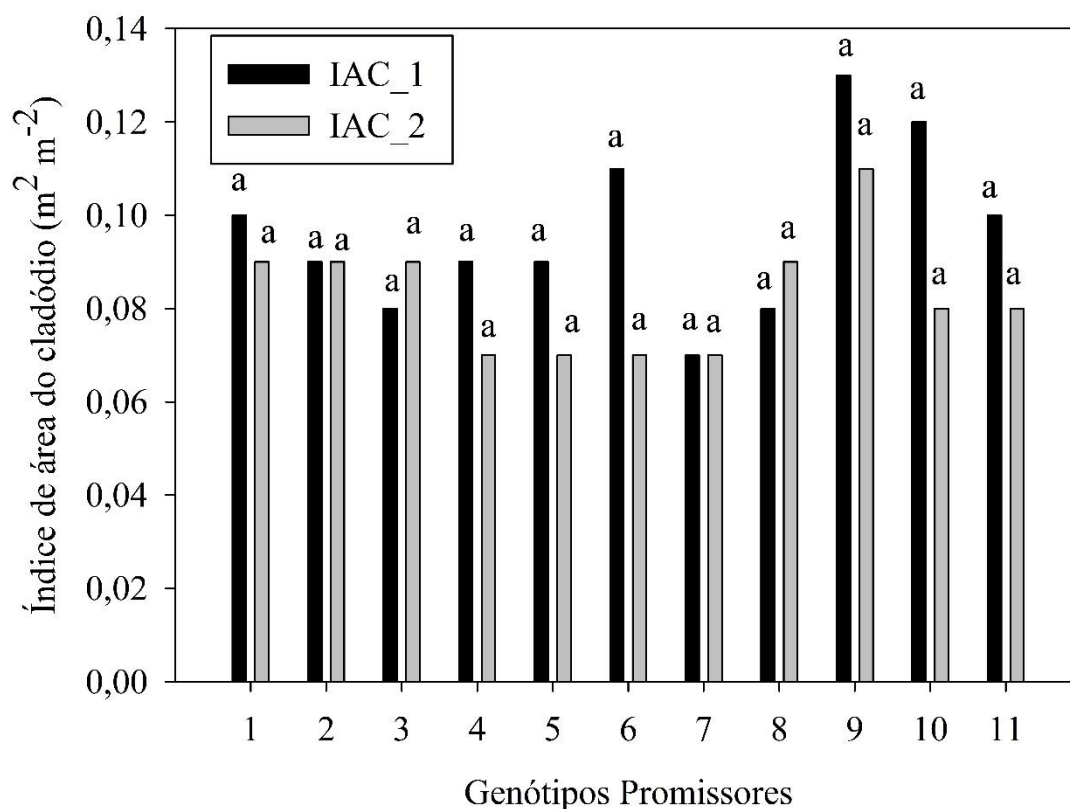
Em que: E1xE2 representa o produto entre espaçamento entre fileiras e entre plantas; AC representa a área do cladódio e 10.000 é o fator de conversão de cm^2 para m^2 (PINHEIRO et al. 2014).

Os dados foram submetidos a análise de variância, comparando-se as médias dos tratamentos pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, através do programa R.

3. Resultados e Discussões

Observou-se que não houve diferença significativa entre os genótipos avaliados no que se refere ao índice de área foliar para os cladódios de primeira e segunda ordem (Figura 1).

Figura 1: Índice de área dos cladódios de primeira e segunda ordem, dos 11 materiais em avaliação. Estação experimental do IPA em Arcoverde/UFRPE-UAST em Serra Talhada-PE. 2023.



1 = IPA - número 17- 02; **2** = IPA - número 17-05; **3** = IPA - F21 Melhorada; **4** = IPA - número 17 -19; **5** = IPA - número 17 – 07; **6** = IPA - número 17 – 14; **7** = IPA 100004 - Miúda IPA; **8** = IPA - número 17 -17; **9** = IPA 200205 – Sertânia; **10** = IPA - F 21 Cultura de Tecido; **11** = IPA - F 21 x Miúda. Fonte: Próprios autores.

Os resultados aqui explicitados corroboram com os dados apresentados por Silva et al. (2014), que ao avaliarem o índice de área do cladódio de 9 materiais de palma forrageira submetidos as condições irrigadas e regime de sequeiro, também não observaram diferença estatística significativa. Para Galvão et al. (2018) este comportamento pode ser atribuído também a mensurações morfológicas como o número de cladódios da planta.

Como é passível de observação na figura 1, os teores de índice de área do cladódio variaram de 0,07 a 0,11, valores condizentes com aqueles preconizados pela literatura, para o gênero em avaliação (GALVAO et al. 2018; PINHEIRO et al. 2014; CRUZ et al. 2018; JARDIM et al. 2015).

Relevantes diferenças quanto ao índice de área do cladódio estão relacionadas não apenas ao número de cladódios, mas principalmente ao hábito de crescimento da planta, uma vez que este reflete diretamente no maior aproveitamento fotossintético e diminuição do sombreamento, o que induz ao maior crescimento do cladódio (LEITE et al. 2009; OLIVEIRA JUNIOR et al. 2009). Tendo em vista que os genótipos promissores avaliados neste trabalho são reflexo de um longínquo programa de melhoramento compilado em 11 prósperos materiais, implica-se dizer que estes apresentam algumas semelhanças no que se refere as características morfológicas supracitadas.

4. Conclusões

Conclui-se que não houve diferença significativa entre os genótipos promissores aqui avaliados para as variáveis índice de área do cladódio.

5. Referências

PINHEIRO, K. M.; SILVA, T. G. F.; CARVALHO, H. F. S.; SANTOS, J. E. O.; MORAIS, J. E. F.; ZOLNIER, S.; SANTOS, D. C. Correlações do índice de área do cladódio com características morfogênicas e produtivas da palma forrageira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 49, p. 939-947, 2014.

Leite, M. L. D. M. V., de Oliveira, G. A., de Lucena, L. R. R., de Oliveira, A. D. M., de Lima Costa, Á. C., dos Anjos, F. L. Q., ... & de Farias, I. M. (2020). Modelos matemáticos para estimativa de área e peso de cladódio de palma Doce Miúda. **Research, Society and Development**, 9(12), e47491211503-e47491211503.

Jardim, A. M. D. R. F., de Souza, L. S. B., Edson, J., de Moraes, F., Henriques, L. C., & da Silva, T. G. F. 2015. ÍNDICE DE ÁREA DO CLADÓDIO DA PALMA FORRAGEIRA (*Opuntia stricta*) SOBRE DIFERENTES CONDIÇÕES DE MANEJO. II Workshop Internacional sobre água no semiárido brasileiro. ANAIS de Evento Revista WIASB | ISSN: 2319-0248.

PAIXÃO, Stênio Lopes. Avaliação morfológica de clones e progênies de palma forrageira. 2012. 69 f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

SANTOS, D.C.; FARIAS, I.; LIRA, M.A. et al. Manejo e utilização da palma forrageira (*Opuntia* e *Nopalea*) em Pernambuco. Recife: Instituto Agrônomo de Pernambuco, 2006. 48p. (Documentos, 30).

JESUS, Mariana Santos de. Avaliação agronômica, bromatológica e cromossômica em clones de duas espécies de palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill. e *Nopalea cochenillifera* Salm – Dyck). 2013. 103f. Dissertação (Mestrado Acadêmico

em Recursos Genéticos Vegetais)- Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, 2013.

VASCONCELOS, Andréa GV et al. Micropropagação de palma forrageira cv. Miúda (Nopalea cochenillifera-Salm Dyck). **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 2, n. 1, p. 28-31, 2007.

SANTOS, D.C. et al. Estimativas de parâmetros genéticos em clones de palma forrageira *Opuntia ficus-indica* Mill e *Nopalea cochenillifera* Salm-Dick. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 29, n. 12, p. 1947-1957, 1994.

ALMEIDA, Isaias Vitorino Batista; SOUZA, José Thyago Aires; BATISTA, Mateus Costa. Melhoramento genético de plantas forrageiras xerófilas: Revisão. **Pubvet**, v. 13, p. 153, 2019.

GALVAO et al. ÍNDICE DE ÁREA DE CLADÓDIO DE CLONES DE PALMA FORRAGEIRA EM SISTEMA DE CULTIVO ADENSADO E IRRIGADO. III SIMPROVS. 2018.

SILVA, T. G. F. et al. Área do cladódio de clones de palma forrageira: modelagem, análise e aplicabilidade. *Agrária*, Recife, v.9, n.4, p.633-641, 2014

LEITE, M.L. de M.V. Avaliação de clones de palma forrageira submetidos a adubações e sistematização de informações em propriedades do semiárido paraibano. 2009. 186p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal da Paraíba, Areia.

OLIVEIRA JUNIOR, S. de; BARREIRO NETO, M.; RAMOS, J.P. de F.; LEITE, M.L. de M.V.; BRITO, E.A. de; NASCIMENTO, J.P. do. Crescimento vegetativo da palam forrageira (*Opuntia fícus-indica*) em função do espaçamento no Semiárido paraibano. *Tecnologia e Ciência Agropecuária*, v.3, p.7-12, 2009.

Pinheiro, K. M., Silva, T. G. F. D., Carvalho, H. F. D. S., Santos, J. E. O., Moraes, J. E. F. D., Zolnier, S., & Santos, D. C. D. (2014). Correlações do índice de área do cladódio com características morfogênicas e produtivas da palma forrageira. *Pesquisa agropecuária brasileira*, 49, 939-947.

CRUZ,N. PERAZZO, A. F., & de Sá PAULINO, R. ÍNDICE DE ÁREA DE CLADÓDIO DE PALMA FORRAGEIRA (NOPALEA COCHONILLIFERA) EM FUNÇÃO DE QUATRO NÍVEIS DE ADUBAÇÃO POTÁSSICA. 28º Zootec. 2018.

Capítulo 7

**REVELANDO MUDANÇAS NAS PREFERÊNCIAS
HABITACIONAIS PÓS-COVID-19: IMPACTOS NA
GESTÃO URBANA E NO DIREITO À CIDADE**

Ricardo Henryque Reginato Quevedo Melo

Tassiele Francescon

Rodrigo Henryque Reginato Quevedo Melo

Evanisa Fátima Reginato Quevedo Melo

REVELANDO MUDANÇAS NAS PREFERÊNCIAS HABITACIONAIS PÓS-COVID-19: IMPACTOS NA GESTÃO URBANA E NO DIREITO À CIDADE⁹

Ricardo Henryque Reginato Quevedo Melo

Doutorando, PROPUR - UFRGS, Brasil

ricardohquevedo@gmail.com

Tassiele Francescon

Mestranda, PROPUR - UFRGS, Brasil

tassi.francescon@gmail.com

Rodrigo Henryque Reginato Quevedo Melo

Doutorando, PPGCI - UFRGS, Brasil

rodrigohquevedo@gmail.com

Evanisa Fátima Reginato Quevedo Melo

Doutora, UFSM, Brasil

evanisa9@gmail.com

RESUMO

A sociedade é dinâmica, influenciada pela tecnologia e cultura, resultando em evolução nas percepções de valor ao longo do tempo. Em relação às habitações, não existe um consenso universal sobre o que é mais importante e é um cenário explorado pelo marketing. Contudo, a pandemia de COVID-19 surpreendeu ao revelar mudanças nas preferências habitacionais que até então não eram consideradas relevantes. Este estudo buscou criar um mapa hierárquico da percepção de valor em habitações no cenário pós-COVID-19 para entender as mudanças identificadas pelos meios de comunicação e pesquisas acadêmicas. Por meio da realização de mais de cem pesquisas anônimas com grupos diversos, onde os participantes expressaram até cinco críticas e ou elogios sobre as

⁹ Trabalho apresentado no III Simpósio Brasileiro Governança e Desenvolvimento Sustentável.

habitações apresentadas. E suas respostas foram categorizadas e indexadas na ferramenta UX Tool para gerar o mapa de hierarquia de valor. Atenta-se ao fato de que as habitações eram distintas em métodos construtivos, localização urbana, poder aquisitivo, sensação de segurança, qualidade de vida e contato com a natureza. Permitindo obter os resultados que destacaram uma tendência de maior valor percebido nas moradias localizadas no campo, afastadas dos desafios e comodidades urbanas. Assim este estudo fornece insights valiosos para planejadores urbanos, profissionais do setor imobiliário e pesquisadores, destacando a importância de considerar as preferências em constante evolução dos moradores ao projetar habitações no cenário pós-pandêmico.

Palavras-chave: Percepção de Valor em Habitações. Mudanças Pós-COVID-19. Urbanismo Ecológico.

ABSTRACT

Society is dynamic, influenced by technology and culture, resulting in evolving perceptions of value over time. Regarding housing, there is no universal consensus on what is most important, and it is a scenario explored by marketing. However, the COVID-19 pandemic surprised by revealing changes in housing preferences that were not previously considered relevant. This study sought to create a hierarchical map of the perception of value in housing in the post-COVID-19 scenario to understand the changes identified by the media and academic research. By conducting over a hundred anonymous surveys with diverse groups, where participants expressed up to five criticisms and/or praises about the presented homes. And their responses were categorized and indexed in the UX Tool to generate the hierarchy of value map. It is noteworthy that the homes were distinct in construction methods, urban location, purchasing power, sense of security, quality of life, and contact with nature. This allowed us to obtain results that highlighted a trend of higher perceived value in homes located in rural areas, away from urban challenges and amenities. Thus, this study provides valuable insights for urban planners, real estate professionals, and researchers, emphasizing the importance of considering residents' constantly evolving preferences when designing homes in the post-pandemic scenario.

Keywords: Perception of Value in Housing. Post-COVID-19 Changes. Ecological Urbanism.

1 INTRODUÇÃO

A percepção de valor no ambiente construído desempenha um papel fundamental na qualidade de vida das pessoas, na economia e na sustentabilidade ambiental. Este artigo se propõe a explorar os impactos do valor percebido em uma variedade de moradias, adotando uma abordagem avaliativa por meio do método de

laddering.

Em um cenário pós-COVID-19, as preferências habitacionais vêm passando por mudanças significativas, revelando a necessidade de uma análise aprofundada. Este estudo abordará essa questão, recorrendo a uma amostra anônima diversificada, composta por indivíduos de diferentes localidades, sem distinção de classes sociais, faixas etárias ou origens geográficas. Através de formulários online, os participantes serão convidados a compartilhar suas experiências e percepções sobre diversos tipos de moradias, incluindo casas, apartamentos, casas de campo e moradias populares.

Antecipamos que os resultados deste estudo revelarão aspectos cruciais da percepção de valor nas moradias, englobando não apenas fatores físicos, como segurança, conforto e conveniência, mas também dimensões sociais e pessoais, como interação social, senso de comunidade e conexão com a natureza.

A relevância deste estudo transcende a esfera acadêmica, estendendo-se ao planejamento e desenvolvimento de ambientes construídos que sejam inclusivos e sustentáveis. Os planejadores urbanos e os profissionais do setor imobiliário devem considerar cuidadosamente os fatores físicos, sociais e pessoais que moldam a percepção de valor ao conceber espaços habitacionais.

Ao integrar esses elementos, é possível criar ambientes construídos que não apenas atendam às necessidades, mas também sejam genuinamente valorizados pelas pessoas, promovendo uma melhor qualidade de vida e contribuindo para um futuro mais sustentável.

Em suma, este artigo explora o conceito crítico do valor percebido no ambiente construído e sua influência no comportamento humano e no desenvolvimento das comunidades. A percepção de valor, como veremos, não apenas molda nossas escolhas individuais, mas também tem o potencial de moldar um mundo construído mais harmonioso e sustentável.

2 OBJETIVOS

A pesquisa foi realizada sobre dois objetivos centrais:

1. **Analisar mudanças nas preferências habitacionais pós-covid-19**
2. **Identificar os fatores que moldam a percepção de valor nas moradias**

2 REVISÃO DA LITERATURA

O estudo da percepção de valor no ambiente construído é um campo interdisciplinar que desvenda as complexidades subjacentes à maneira como os indivíduos interagem com e atribuem significado aos espaços que habitam. Ao longo das décadas, acadêmicos e pesquisadores têm explorado inúmeras teorias e conceitos que lançam luz sobre as nuances desse fenômeno. Esta seção de revisão de literatura tem o objetivo de proporcionar uma exploração abrangente das principais teorias e abordagens que compõem o alicerce do nosso entendimento sobre a percepção de valor no ambiente construído.

Ao nos aprofundarmos nesse terreno fértil de conhecimento, é importante reconhecer que a percepção de valor transcende as barreiras das disciplinas, abrangendo campos que vão desde a psicologia ambiental até o planejamento urbano, da sociologia à arquitetura. A intrincada tapeçaria da percepção de valor é tecida por fios de conceitos como percepção ambiental, significado do lugar, imagem mental do espaço e psicologia ambiental. Cada um desses fios contribui para a compreensão de como os espaços construídos são apreendidos e avaliados por aqueles que os habitam.

Além disso, a percepção de valor é profundamente enraizada em aspectos emocionais e culturais que moldam a maneira como os indivíduos se conectam com seus ambientes. Questões de segurança, conforto e identificação emocional com o espaço habitacional desempenham papéis cruciais na formação dessa percepção. Além disso, símbolos culturais, sociais e históricos atribuem significados e contextos aos espaços urbanos e às moradias, afetando nossa preferência por determinados ambientes construídos.

As teorias da qualidade de vida urbana, por sua vez, proporcionam uma lente valiosa para analisar como a percepção de valor em relação às moradias influencia a qualidade de vida mais ampla em um contexto urbano. Essas teorias examinam aspectos como infraestrutura, acessibilidade e serviços, revelando a interconexão entre o ambiente construído e a qualidade de vida nas cidades.

À medida que avançamos nesta revisão de literatura, também exploraremos as abordagens e métodos utilizados para analisar a percepção de valor no ambiente construído, destacando estudos anteriores que empregaram técnicas como entrevistas e questionários. E, por fim, consideraremos as tendências

contemporâneas na gestão de projetos urbanos, que ressaltam a importância de alinhar os projetos às expectativas e preferências dos moradores, bem como às complexas camadas de percepção de valor que permeiam nossas experiências habitacionais.

Introdução à Percepção de Valor no Ambiente Construído

A percepção de valor no ambiente construído é um conceito fundamental que permeia diversas áreas do conhecimento, desde a psicologia ambiental até o planejamento urbano. Para compreendermos seu impacto nas escolhas individuais e no desenvolvimento de comunidades sustentáveis, é crucial explorar as teorias e conceitos subjacentes. Esta revisão de literatura abordará as teorias da percepção de valor, a influência da psicologia ambiental, as teorias da qualidade de vida urbana e os efeitos socioculturais associados ao ambiente construído.

Teorias da Percepção de Valor no Ambiente Construído

A percepção ambiental é uma das teorias-chave que delineiam como os indivíduos percebem e atribuem valor aos espaços construídos. Gibson (1979) desenvolveu a teoria da percepção ambiental, que enfatiza a importância da percepção sensorial na compreensão do ambiente. Além disso, a teoria do significado do lugar (Relph, 1976) explora como o contexto cultural e histórico de um local influencia a percepção de valor associada a ele. Outro conceito relevante é a imagem mental do espaço, que se refere às representações cognitivas que as pessoas têm de seus ambientes (Lynch, 1960).

Psicologia Ambiental e sua Relevância para o Ambiente Construído

A psicologia ambiental fornece insights valiosos sobre como as pessoas interagem emocional e cognitivamente com o ambiente construído. Kaplan e Kaplan (1989) introduziram o conceito de restorativeness, que descreve a capacidade de um ambiente de restaurar a atenção e reduzir o estresse. Isso está intrinsecamente ligado à percepção de valor de espaços que proporcionam conforto e bem-estar emocional. Além disso, a teoria da identidade do lugar (Proshansky, Fabian, & Kaminoff, 1983)

destaca a importância da conexão emocional das pessoas com seu ambiente habitacional.

Teorias da Qualidade de Vida Urbana e seu Vínculo com o Ambiente Construído

As teorias que avaliam a qualidade de vida nas cidades também têm implicações significativas para o ambiente construído. A abordagem de Amartya Sen (1987) sobre as capacidades humanas enfatiza a importância de proporcionar oportunidades de escolha e participação nas decisões urbanas, relacionando-se diretamente à percepção de valor em relação às moradias. Além disso, a teoria da justiça espacial (Soja, 2010) destaca como a distribuição equitativa de recursos e acesso ao ambiente construído afetam a qualidade de vida urbana.

Efeitos Socioculturais e Símbolos Associados ao Ambiente Construído

Símbolos culturais, sociais e históricos desempenham um papel fundamental na atribuição de significados às moradias e espaços urbanos. A obra de Bourdieu (1984) sobre o habitus e o campo social demonstra como as preferências e percepções são moldadas por contextos culturais e sociais específicos. Exemplos históricos, como o conceito de casa na cultura japonesa (Inoue, 1996), ilustram como símbolos culturais podem influenciar a percepção de valor das moradias.

Abordagens de Análise de Valor no Ambiente Construído

A análise da percepção de valor no ambiente construído envolve uma variedade de abordagens metodológicas. Entrevistas semiestruturadas (Patton, 2002) têm sido amplamente utilizadas para explorar as percepções e experiências dos moradores em relação a suas moradias. Além disso, questionários (Kaplan & Kaplan, 1989) permitem a coleta sistemática de dados sobre a percepção de valor em espaços construídos.

Tendências Contemporâneas na Gestão de Projetos Urbanos

As tendências contemporâneas na gestão de projetos urbanos enfatizam a

necessidade de alinhar os projetos às expectativas e preferências dos moradores. Abordagens participativas, como o planejamento colaborativo (Healey, 2006), promovem a inclusão das vozes da comunidade na tomada de decisões urbanas. Além disso, a adoção de princípios de design centrado no usuário (Norman, 2013) reflete a importância de considerar a percepção de valor dos moradores na concepção de ambientes construídos.

3 METODOLOGIA

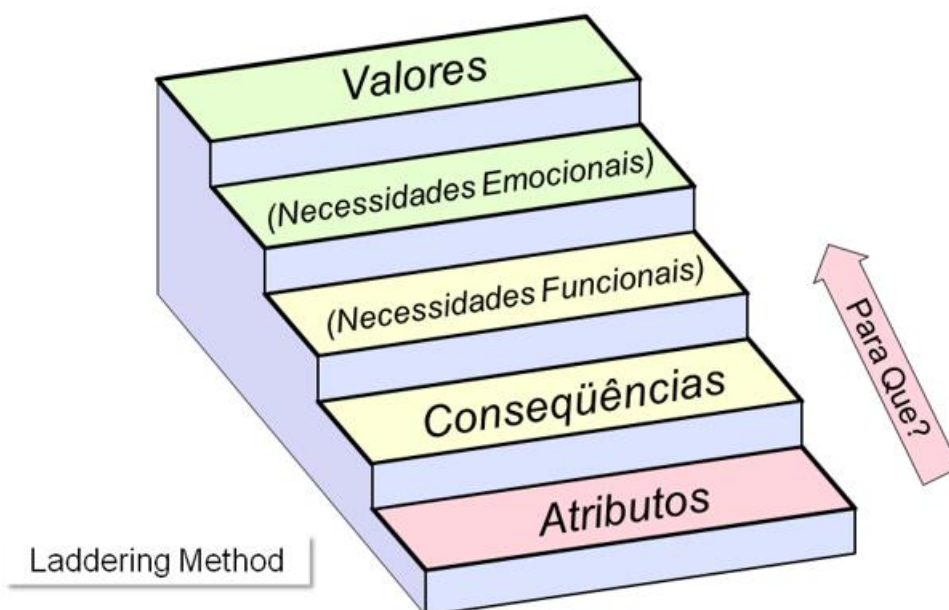
Nesta seção, apresentaremos a metodologia utilizada para investigar a percepção de valor no ambiente construído, destacando a técnica de laddering como abordagem avaliativa, o processo de realização das entrevistas anônimas via Google Forms e a proposta "5 até 5 em 5 domicílios". Além disso, será apresentada a ferramenta Ladder UX Tool, que desempenhou um papel fundamental na coleta e análise dos dados.

Técnica de Laddering como Abordagem Avaliativa

A técnica de laddering é uma abordagem qualitativa que se mostrou eficaz na investigação da percepção de valor em diferentes contextos, incluindo o ambiente construído. Esta metodologia permite identificar os valores subjacentes que influenciam as escolhas e atitudes das pessoas em relação a espaços e edificações (Gutman, 1982; Reynolds e Gutman, 1988).

Figura 1 – Técnica de Laddering

Laddering – Reynolds & Gutman



Fonte: CRIAVIVA, 2012

Processo de Realização das Entrevistas Anônimas via Google Forms

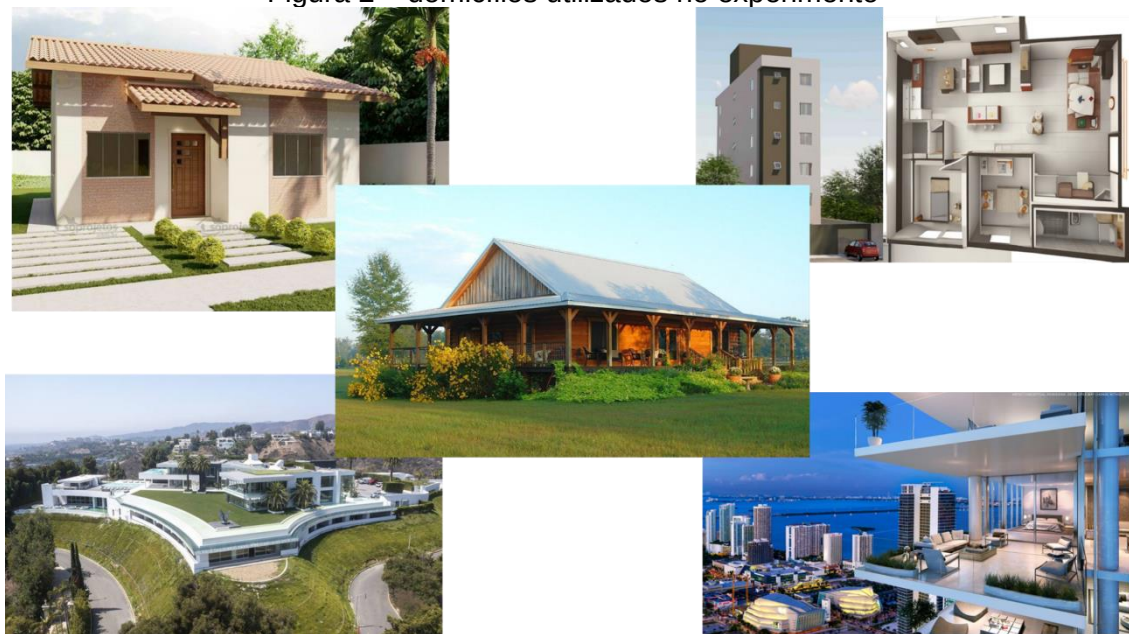
Para coletar dados sobre a percepção de valor em relação a diferentes tipos de moradias, optamos por realizar entrevistas anônimas utilizando a plataforma Google Forms. Esse método oferece uma maneira conveniente e acessível de coletar informações de uma amostra diversificada de participantes.

Respeitando as normativas do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), a coleta de dados embasou a total anonimidade dos participantes na resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS) 510 de 2016 para ser considerada válida em pesquisa.

Proposta "5 até 5 em 5 Domicílios"

Para obter insights abrangentes sobre a percepção de valor em moradias, desenvolvemos a proposta "5 até 5 em 5 domicílios".

Figura 2 – domicílios utilizados no experimento



Fonte: imagens do Google, 2023

Essa abordagem envolveu a participação de mais de cem entrevistados, cada um dos quais foi convidado a expressar até cinco críticas e/ou elogios sobre os diferentes tipos de moradias apresentadas. Essa estratégia permitiu uma coleta rica e variada de dados sobre a percepção de valor.

Apresentação da Ferramenta Ladder UX Tool

A ferramenta Ladder UX Tool desempenhou um papel essencial na organização e análise dos dados coletados. Essa ferramenta possibilitou a categorização e indexação das respostas dos participantes, resultando na criação de um mapa hierárquico de valores em relação às moradias estudadas. A Ladder UX Tool permitiu a análise sistemática dos dados, identificando tendências e insights valiosos.

Figura 2 – Ferramenta Ladder UX



Fonte: ladderux 2023

4 RESULTADOS

Os resultados iniciam de trás para frente, pois inicialmente é necessário definir os conceitos a serem utilizados na ferramenta UX Tool, desta forma foi determinado por meio das consultas bibliográficas e debate entre os autores as seguintes definições:

Atributos Concretos: São características tangíveis e observáveis de um produto, serviço ou, no seu caso, de um elemento urbano. No contexto do planejamento urbano, isso pode se referir a aspectos físicos como tamanho, forma, cor, material de construção, infraestrutura, acessibilidade, entre outros. Os atributos concretos são geralmente a base para as camadas superiores da hierarquia de valor (Jacobs, 1961; Lynch, 1964; Alexander, 1977; Appleyard, Gerson e Lintell, 1981; Gehl, 2013).

Atributos Abstratos: São características menos tangíveis e mais subjetivas de um elemento urbano. Esses atributos envolvem sensações, emoções e percepções relacionadas ao ambiente urbano. Exemplos podem incluir a sensação de segurança, a atmosfera da área, a identidade cultural ou a sensação de pertencimento. Os atributos abstratos geralmente estão ligados às camadas mais altas da hierarquia de valor (Lynch, 1964; Whyte, 1980; Whiston, Anne, 1999; Sennett, 1998; Gehl, 2013).

Consequências Funcionais: São os resultados práticos e objetivos que as pessoas associam aos atributos concretos de um elemento urbano. Por exemplo, um atributo concreto de um parque urbano pode ser a presença de bancos. A consequência funcional disso seria que as pessoas podem descansar confortavelmente no parque (Jacobs, 1961; Whyte, 1980; Appleyard, Gerson e Lintell, 1981; Florida, 2002; Gehl, 2013).

Consequências Psicossociais: São os resultados emocionais, sociais e psicológicos que as pessoas associam aos atributos abstratos e funcionais de um elemento urbano. Usando o exemplo do parque urbano com bancos, uma consequência psicossocial poderia ser que as pessoas se sentem mais conectadas à comunidade porque podem interagir com outras pessoas no parque (Whyte, 1980; Rapoport, 1982; Sennett, 1998; Gehl, 2013).

Valores Instrumentais: São os objetivos práticos ou metas que as pessoas buscam alcançar ao valorizar um elemento urbano. Por exemplo, alguém pode valorizar um sistema de transporte público eficiente (atributo concreto) para economizar tempo (consequência funcional) e reduzir o estresse (consequência psicossocial) ao chegar ao trabalho (Jacobs, 1961; Gruen, 1964; Florida, 2002; Shoup, 2005; Gehl, 2013).

Valores Terminais: São os valores mais profundos e essenciais que as pessoas buscam ao valorizar um elemento urbano. Estes estão relacionados com as necessidades e aspirações fundamentais. Em termos de planejamento urbano, podem incluir valores como a qualidade de vida, a sustentabilidade, o senso de comunidade ou a preservação do patrimônio cultural (Maslow, 1954; Jacobs, 1961; Mumford, 1961; Florida, 2002; Gehl, 2013).

Assim, para melhor aplicação na ferramenta UXTool, as classificações foram unificadas em pares, o que possibilitou determinar os termos e respostas atribuídas nos três níveis da técnica Laddering, sendo eles:

Quadro 1- Classificação dos termos

Atributos	Consequências	Valores
Fachada	Calmaria	Aconchegante
Projeto arquitetônico	Funcional	Apreciação
Tipologia construtiva		Liberdade
		Natureza
		Paisagismo

Fonte: Autores, 2023.

Onde cada termo é a tradução realizada pelos autores sobre as respostas obtidas nos formulários. O qual apresentava uma breve explicação do objetivo central do trabalho que é a busca pela compreensão do valor percebido pelas pessoas sobre edificações em um cenário de êxodo urbano após a pandemia da covid-19 (NOSZCZYK,2022)

5 DISCUSSÃO

O debate foi realizado sobre o mapa hierárquico de valor obtido da habitação “Casa de campo”, contendo no primeiro mapa somente os elogios e no segundo somente as críticas.

Figura 2.a – Elogios da Casa de campo

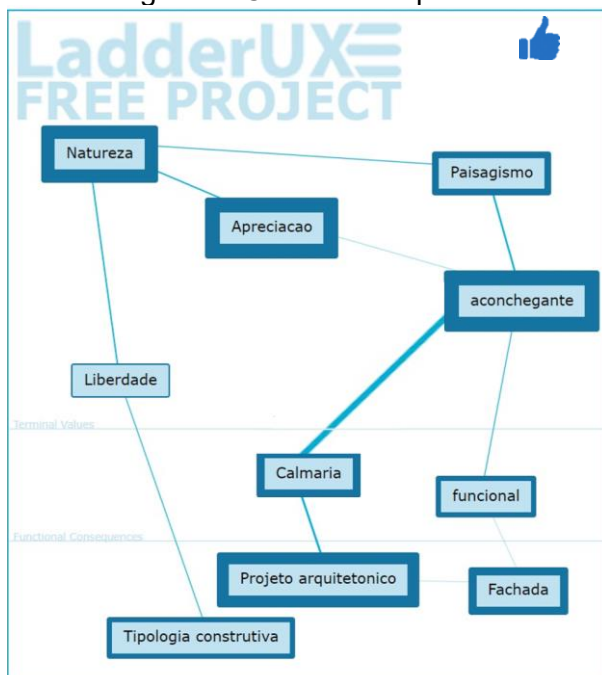
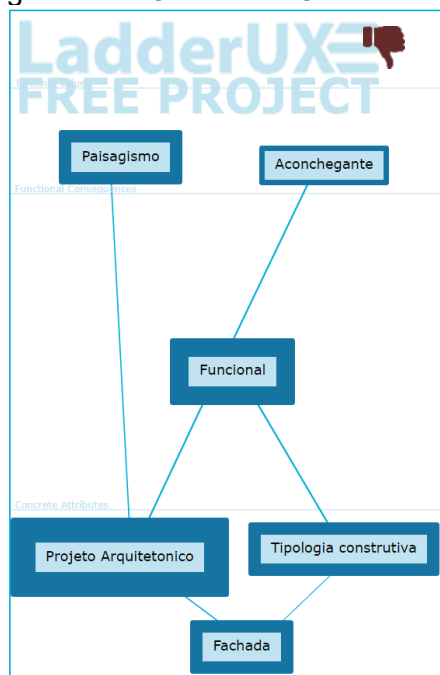


Figura 2.b – Críticas da Casa de campo



Fonte: Autores, 2023

Tal resultado, possibilitou o início do trabalho de compreensão nas análises das mudanças nas preferências habitações após a pandemia da Covid-19, onde estudos como do Infomoney (2022) e IBM Institute for Business Value (IBV), demonstram uma tendência do êxodo urbano das grandes capitais. Pois, após o censo brasileiro de 2023, foi acessado um sinal de alerta ao verificar a redução da população urbana em todas as capitais do Sul e Sudeste do país, os quais migraram para cidades do interior, menores e ou litorâneas. Muito em virtude da viabilidade do trabalho *home-office* e a opção por moradias com maior metro quadrado, com melhores condições de vida no âmbito familiar e no conceito de acessibilidade da cidade de 15 minutos (Ribeiro, Silva, Oliveira, 2022).

Assim, foi verificado uma importância positiva para os fatores diretamente correlacionados à natureza em conjunto da sensação de liberdade, características abstratas de apreciação e o paisagismo, com a questão da sensação de conforto possibilitado pelo projeto arquitetônico (Steg, Berg, Groot, 2012).

Isto é, foi identificado ao comparar os resultados positivos aos negativos, a necessidade de ter um domicílio “Funcional”. Fator que está diretamente ligado ao seu projeto arquitetônico e sua tipologia construtiva, para promover a sensação de conforto dos moradores (Bordieu, 1979; Duarte, 2013).

Ou seja, é necessário realizar uma busca aprofundada sobre a dimensão

social e pessoal de cada um dos participantes para buscar compreender a percepção de valor dos tipos de clientes desejados pelas empresas. Pois a metodologia empregada, não distingue ideologia de gênero, classe social, poder aquisitivo, grau de instrução e ou idade, sendo uma busca abrangente e aleatorizada para identificar evidências para realizar a busca com uma amostragem diversificada e representativa (Bordieu, 1979; Duarte, 2013).

Em termos de contribuir para o planejamento urbano, na gestão urbana, os direitos na cidade, o desenvolvimento sustentável e principalmente a busca para promover a melhor qualidade de vida e sustentabilidade dentro do contexto imobiliário de gestão (Souza, 2008; Rolnik, 2013).

6 CONCLUSÃO

O presente estudo se propôs a analisar as mudanças nas preferências habitacionais no cenário pós-COVID-19 e identificar os fatores que moldam a percepção de valor nas moradias. Os resultados obtidos fornecem insights valiosos que contribuem para uma compreensão mais aprofundada da percepção de valor no ambiente construído e suas implicações para o planejamento urbano, desenvolvimento sustentável e qualidade de vida nas cidades.

Uma das descobertas mais significativas deste estudo é a tendência de êxodo urbano observada após a pandemia de COVID-19. O aumento do trabalho home-office e a busca por moradias com maior espaço e qualidade de vida têm influenciado diretamente as escolhas habitacionais das pessoas. Isso não apenas reforça a importância das mudanças nas preferências habitacionais, mas também destaca a necessidade de adaptação por parte das áreas urbanas para atender a essas novas demandas.

Além disso, os resultados ressaltam a relevância de fatores relacionados à natureza e ao projeto arquitetônico na percepção de valor das moradias. A conexão com a natureza, a sensação de liberdade e o paisagismo desempenham papéis cruciais na formação do conforto e da apreciação dos moradores em relação ao ambiente construído. Portanto, projetos arquitetônicos que incorporam elementos naturais e promovem um ambiente mais próximo à natureza podem ser altamente valorizados pelos habitantes.

A necessidade de considerar a dimensão social e pessoal de cada indivíduo

ao analisar a percepção de valor também é enfatizada neste estudo. A diversidade de participantes e a busca por uma amostragem diversificada e representativa demonstram a complexidade desse fenômeno e a importância de compreender as preferências habitacionais de grupos diversos.

Em última análise, este estudo não apenas responde aos objetivos estabelecidos, mas também destaca a importância de continuar a explorar e entender a percepção de valor no ambiente construído em um mundo em constante evolução. Suas descobertas têm implicações práticas para o planejamento urbano, gestão urbana e desenvolvimento sustentável, promovendo a criação de ambientes construídos que não apenas atendam às necessidades, mas também melhorem a qualidade de vida e contribuam para um futuro mais sustentável.

À medida que as preferências habitacionais continuam a evoluir e os desafios urbanos se transformam, a pesquisa nesta área permanece essencial para orientar a criação de comunidades mais inclusivas, resilientes e adaptadas às necessidades em constante mudança de seus habitantes.

7 REFERÊNCIAS

Alexander, Christopher. *A Pattern Language: Towns, Buildings, Construction*. New York: Oxford University Press, 1977

APPLEYARD, D.; GERSON, M. S.; LINTELL, M. *Livable Streets*. University of California Press, 1981.

Berg, r. Van den. Planejamento urbano e epidemias: os efeitos da Covid-19 na gestão urbana. 17 abr. 2020.

Bourdieu, P. *La distinction: critique sociale du jugement*. Paris: Minuit. 1979.

Bourdieu, Pierre. *O poder simbólico*. Tradução de Fernando Tomaz. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.

Criaviva, E. G. *Facilitador de Workshop de Inovação: Como Descobrir Necessidades dos Clientes e Consumidores - Laddering Method*. Facilitador de Workshop de Inovação, 2012. Disponível em: <<http://facilitadordeworkshopdeinovacao.blogspot.com/2012/03/como-descobrir-necessidades-dos.html>>. Acesso em: 24 set. 2023

Dino. Êxodo urbano pós-pandemia faz campo virar opção de moradia. Disponível em: <<https://www.terra.com.br/noticias/exodo-urbano-pos-pandemia-faz-campo-virar->

opcao-de-moradia,e2e8c2607103c4d92404ac581bec9442uelll3cq.html>. Acesso em: 24 set. 2023.

Duarte, F. La casa y la ciudad: una perspectiva sociológica. Barcelona: Bellaterra. 2013.

Feitoza, B. M.; Simões, J. H. S. Êxodo Urbano: Uma nova forma de morar. ÁTRIO, v. 2, n. 1, 14 ago. 2023.

Florida, Richard. The Rise of the Creative Class. New York: Basic Books, 2002.

Gehl, J. Cities for People. Island Press, 2013.

Gibson, James J. The ecological approach to visual perception. Boston: Houghton Mifflin, 1979.

Gruen, Victor. The Heart of Our Cities: The Urban Crisis: Diagnosis and Cure. New York: Simon and Schuster, 1964.

Gutman, j. a means-end chain model based on consumer categorization processes. journal of marketing, v. 46, n. 2, p. 60–72, 1982.

Healey, Patsy. Urban design and the challenge of sustainability. Londres: Routledge, 2010.

Inoue, Mitsuru. Arquitetura e cidades: uma abordagem antropológica. São Paulo: Studio Nobel, 1991.

Jacobs, Jane. The Death and Life of Great American Cities. New York: Random House, 1961.

Kaplan, Stephen. Attention and the restoration of the self. Nova Iorque: Springer-Verlag, 1987.

Kaplan, Stephen; KAPLAN, Rachel. The experience of nature: A psychological perspective. Nova Iorque: Cambridge university Press, 1989.

Lynch, Kevin. The image of the city. Cambridge, MA: MIT Press, 1960.

Maslow, Abraham H. Motivation and Personality. New York: Harper & Row, 1954.

Moura, R. Evolução do metro quadrado na pandemia - Estadão imóveis. Imóveis - Estadão, 20 jul. 2022. Disponível em: <<https://imoveis.estadao.com.br/noticias/estudo-analisa-evolucao-do-metro-quadrado-na-capital-paulista-ao-longo-da-pandemia/>>. Acesso em: 24 set. 2023

Mumford, Lewis. The City in History. New York: Harcourt, Brace & World, 1961.

Norman, Donald A. The design of everyday things. Nova Iorque: Basic Books, 2021.

Noszczyk, T. et al. The impact of the COVID-19 pandemic on the importance of urban green spaces to the public. *Land Use Policy*, v. 113, p. 105925, fev. 2022.

Patton, Michael Quinn. *Qualitative research & evaluation methods*. Thousand Oaks, CA: Sage, 2002.

Proshansky, Harold M.; Ittelson, William H.; Rivlin, Leanne G. *Environmental psychology: Man and his physical setting*. Nova Iorque: Holt, Rinehart & Winston, 1976.

Rapoport, Amos. *The Meaning of the Built Environment*. New York: The MIT Press, 1982..

Relph, Edward C. *Place and placelessness*. Londres: Pion, 1976.

Reynolds, t. j.; Gutman, J. Laddering theory, method, analysis, and interpretation. *Journal of Advertising Research*, v. 28, n. 1, p. 11–31, 1988.

RIBEIRO, Felipe; SILVA, Maria; OLIVEIRA, João. Êxodo urbano pós-pandemia: o que explica a mudança de comportamento? *Revista de Administração da Universidade de São Paulo*, v. 57, n. 1, p. 1-19, 2022.

ROLNIK, Raquel. The right to the city and sustainable development. *International Journal of Urban and Regional Research*, v. 37, n. 2, p. 286-303, 2013.

Sen, Amartya. *Desenvolvimento como liberdade*. Tradução de Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 1999.

Sennett, Richard. *The Corrosion of Character: The Personal Consequences of Work in the New Capitalism*. New York: W.W. Norton & Company, 1998.

Shoup, Donald C. *The High Cost of Free Parking*. Chicago: Planners Press, American Planning Association, 2005.

Sojo, Edward W. *Postmetropolis: Critical studies of cities and regions*. Nova Iorque: Wiley-Blackwell, 2010.

SOUZA, Maria Lúcia. A importância da participação pública no planejamento urbano. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, v. 10, n. 1, p. 11-26, 2008.

STEG, Linda; VAN DEN BERG, A. E.; DE GROOT, J. I. M. The relationship between nature and psychological well-being. *Environment and Behavior*, v. 44, n. 1, p. 106-123, 2012.

Whiston Spirn, Anne. *The Language of Landscape*. New York: Basic Books, 1999.

Whyte, William H. *The Social Life of Small Urban Spaces*. New York: The Free Press, 1980.

Capítulo 8
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E AS
INICIATIVAS DO SEBRAE PARA MICRO E
PEQUENAS EMPRESAS
Stefanie Santos Ramos
Adeilton Dias Alves

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E AS INICIATIVAS DO SEBRAE PARA MICRO E PEQUENAS EMPRESAS

Stefanie Santos Ramos

*Pós-Graduanda do Curso de Desenvolvimento Regional Sustentável Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano. E-mail:
stefanie.santos_jc@live.com*

Adeilton Dias Alves

*Doutor em Ciências Sociais, Professor efetivo do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia Baiano. E-mail: adeilton_dias@hotmail.com.*

RESUMO

O desenvolvimento sustentável está amparado no tripé econômico, sociocultural e ambiental, essas vertentes devem direcionar as organizações e as suas atividades produtivas que precisam priorizar não somente os indicadores econômicos, mas também a consolidação dos valores culturais da comunidade e a preservação do ambiente em que estão inseridas. Diante disso, o presente trabalho enfatiza a importância das Micro e Pequenas Empresas para o desenvolvimento sustentável e tem como objetivo geral discutir como o Sebrae articula o tripé do desenvolvimento sustentável em suas iniciativas. Tendo por questão norteadora: Quais são as iniciativas sustentáveis do Sebrae relacionadas com a tríade da sustentabilidade para micro e pequenas empresas? Dentre as ações do Sebrae que mais se destacam são: o termo de referência para atuação do Sistema Sebrae em Sustentabilidade e o programa Inova Amazônia que objetiva potencializar a bioeconomia da região amazônica e promover o crescimento econômico por meio da inovação aberta relacionada à proteção ambiental. Dessa forma, ambos os programas demonstram a conexão das ações realizadas pela instituição com a sustentabilidade e os pequenos negócios. Os procedimentos metodológicos utilizados no estudo foram a pesquisa bibliográfica e documental com objetivo final de gerar um impacto científico e social, para ampliar os debates sobre a execução de forma prática da sustentabilidade para micro e pequenas empresas.

Palavras-chaves: Sustentabilidade. Iniciativas. Sebrae.

ABSTRACT

Sustainable development is supported by the economic, sociocultural and environmental tripod, these aspects must direct organizations and their productive activities that need to prioritize not only economic indicators, but also the consolidation of the community's cultural values and the preservation of the environment in which they are located. inserted. Given this, this work emphasizes the importance of Micro and Small Businesses for sustainable development and its general objective is to discuss how Sebrae articulates the tripod of sustainable development in its initiatives. Having as a guiding question: What are Sebrae's sustainable initiatives related to the sustainability triad for micro and small companies? Among Sebrae's actions that stand out the most are: the term of reference for the Sebrae System in Sustainability and the Inova Amazônia program, which aims to enhance the bioeconomy of the Amazon region and promote economic growth through open innovation related to environmental protection. In this way, both programs demonstrate the connection between the actions carried out by the institution and sustainability and small businesses. The methodological procedures used in the study were bibliographic and documentary research with the ultimate objective of generating a scientific and social impact, to expand debates on the practical implementation of sustainability for micro and small companies.

Keywords: Sustainability. Initiatives. Sebrae.

INTRODUÇÃO

A concepção de desenvolvimento regional sustentável está amparada nos fatores econômicos, socioculturais e ambientais, dessa forma, os empreendimentos inseridos em uma determinada localidade devem priorizar não somente os indicadores econômicos, mas também a consolidação dos valores culturais da comunidade e a preservação do ambiente em que está inserido.

Nesse sentido, o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), tem fortalecido o debate, e a concepção de propostas e para micro e pequenas empresas se movimentarem na direção das discussões e as execuções de maneira efetiva da sustentabilidade empresarial, isso ocorre com uma maior facilidade devido a experiência do Sebrae na área de meio ambiente desde a década de 80.

De modo que, foram elaborados vários projetos e programas em âmbito nacional e nos estados, atentando para a importância de levar alternativas de sustentabilidade para micro e pequenas empresas auxiliando a se tornarem empresas sustentáveis e a fortalecer os valores relacionados a competitividade empresarial no

mercado e produção responsável. O Sebrae é uma organização de extrema importância, pois fomenta o empreendedorismo e sustentabilidade há muitos anos.

O Sebrae continua desenvolvendo diversas iniciativas, como por exemplo, Centro Sebrae de Sustentabilidade (CSS) Inaugurado no ano de 2011, termo de referência para atuação do Sistema Sebrae em Sustentabilidade que inseriu eixos estratégicos para o estímulo de práticas sustentáveis para pequenos negócios, e o programa Inova Amazônia. O programa visa fortalecer a bioeconomia da região amazônica e promover o crescimento econômico por meio da inovação aberta relacionada à proteção ambiental. Essas iniciativas ajudam as empresas a caminharem na trilha da sustentabilidade, ou começar um novo negócio que não gere impactos negativos na natureza e na comunidade.

Diante do exposto, o presente estudo busca discutir como o Sebrae articula o tripé do desenvolvimento sustentável em suas iniciativas para micro e pequenas empresas. A pesquisa pauta-se na seguinte questão norteadora: Quais são as iniciativas sustentáveis do Sebrae relacionadas com a tríade da sustentabilidade para micro e pequenas empresas?

Como objetivos específicos a pesquisa procura discorrer sobre evolução histórica do desenvolvimento sustentável, abordar Micro e pequenas empresas no contexto sustentável, estudar as iniciativas sustentáveis do Sebrae para micro e pequenas empresas e como se relacionam com o tripé da sustentabilidade.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Desenvolvimento Sustentável

No decorrer do século XX, foi difundido pelos países que conduziam o processo de acumulação capitalista hegemônica um modelo de desenvolvimento que poderia ser implantado como um processo, esse manual foi elaborado por idealizadores que em sua maioria eram economistas, eles acreditavam que o desenvolvimento era como uma receita, se os demais países seguissem poderiam assim receber os ganhos do desenvolvimento. Esse momento foi marcado pela categorização de: países desenvolvidos (industrializados) e países subdesenvolvidos (não são industrializados). (ETGS 2005)

Como pode ser observado, nesse período, surge a problemática do desenvolvimento associado unicamente aos ganhos financeiros, consoante a Etgs (2005, p. 49), o resultado não surtiu como esperado:

Mais do que isso, acreditava-se piamente que este era o único caminho para o desenvolvimento, característica que orientou as fórmulas de promoção de desenvolvimento tanto no mundo ocidental capitalista (keynesianismo). Infelizmente a fórmula mágica não funcionou e o desenvolvimento não veio. Ao contrário, as diferenças sociais, tanto intra quanto internacionais, só fizeram aumentar, condenando populações inteiras à desnutrição e à morte em decorrência da fome e da miséria.

Dessa forma, é possível observar que a visão sobre o desenvolvimento atrelada unicamente ao fator industrial e econômico não trouxeram melhorias para a população menos favorecida. Entretanto, próximo ao fim do século XX a concepção de desenvolvimento sustentável começa a surgir, principalmente nos âmbitos governamentais, devido as pressões sociais neste período, o crescimento deixa de ser estritamente econômico e um senso de preocupação ambiental começa a surgir. (RADOMSKY E NIERDELE 2016)

Perante o exposto, os fatos que se sucedem na história são reuniões internacionais que propõem o debate a respeito do desenvolvimento sustentável, como por exemplo a Conferência de Estocolmo em 1972, realizada pela ONU sobre o meio ambiente. Por conseguinte, publicado em 1987 o Relatório de Brundtland, documento produzido pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, sob responsabilidade da primeira-ministra da Noruega, Gro Harlem Brundtland. (RADOMSKY E NIERDELE 2016) O relatório traz argumentos fundamentais para a sensibilização acerca do desenvolvimento sustentável “O desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades.” (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, p.46, 1987)

Após a comissão mundial aconteceram outras conferências como Eco-92 ou Rio-92, ocorrida no Rio de Janeiro, em 1992, Rio+20, foi realizada de 13 a 22 de junho de 2012, na cidade do Rio de Janeiro e a Agenda 21 que iniciou em 23 de dezembro de 1989, esses eventos contribuíram para o desenvolvimento da Agenda 2030, conforme o Roteiro para a Localização dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (2016)

Na Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável (25-27 de setembro de 2015), os líderes de governos e de Estado de 193 países adotaram a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, a qual contém um conjunto de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Através da evolução histórica, foi possível observar os diversos debates realizados para alcançar o conceito de desenvolvimento sustentável que está interligado a outros fatores além do econômico, como o social e ambiental, e também visualizar as diversas conferências que aconteceram para alcançar a Agenda 2030 e construir os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Com os avanços das reuniões internacionais através do tempo, que tinham como objetivo de discutir o desenvolvimento sustentável para as gerações futuras, foi possível observar que era necessário pensar em pontuações específicas para as organizações e isso inclui as Micro e Pequenas empresas, portanto o britânico John Brett Elkington em 1990 desenvolve o termo “*Triple Bottom Line (TBL)*” (MATTIODA e CANGIOLIERI 2012)

Sendo assim, o *Triple Bottom Line* conforme Mattioda e Canciglieri (2012, p.4)

é uma ferramenta para apoiar a integração dos objetivos da sustentabilidade na agenda de negócios, equilibrando objetivos econômicos tradicionais com preocupações sociais e ambientais, criando assim uma nova dimensão de desempenho corporativo.

A interpretação visual pode ser elucidada através de um diagrama popular do TBL demonstrado na figura 1, onde a performance da sustentabilidade nas organizações está entrelaçada a três dimensões.

Figura 1- Diagrama do Triple Bottom Line.



Fonte: Meio Sustentável (2021)

Nesse sentido, o TBL estabelece uma relação com as dimensões financeiras, ambientais e sociais das organizações, traçando um curso para que elas desenvolvam suas atividades produtivas sem gerar impactos degradantes no ambiente e seu entorno. Com isso é importante entender as dimensões abordadas pelo “*Triple Bottom Line (TBL)*”

- dimensão social – preocupação com os impactos sociais das inovações nas comunidades humanas dentro e fora da organização (desemprego; exclusão social; pobreza; diversidade organizacional etc.);
- dimensão ambiental – preocupação com os impactos ambientais pelo uso de recursos naturais e pelas emissões de poluentes;
- dimensão econômica – preocupação com a eficiência econômica, sem a qual elas não se perpetuariam. Para as empresas essa dimensão significa obtenção de lucro e geração de vantagens competitivas nos mercados onde atuam. (BARBIERI et al., 2010, p. 150)

Portanto, para as empresas que querem se manter no mercado, transformam assim a sustentabilidade em uma vantagem competitiva e incluem no seu planejamento de gestão as dimensões sociais, ambientais e econômicas, isso se mostra ainda mais relevante para as Micro e Pequenas Empresas por sua estrutura mais flexível, elas possuem mais facilidade de implantar a sustentabilidade em sua gestão ganhando mais espaço no mercado e uma concorrência benéfica.

Micro e Pequenas empresas no contexto sustentável

Segundo a lei complementar nº. 123/2006 as micro e pequenas empresas estão classificadas de acordo com sua receita bruta anual da seguinte forma: Microempresa: receita bruta anual igual ou inferior a R\$ 360.000,00; Empresa de Pequeno Porte: receita bruta anual superior a R\$ 360.000,00 e igual ou inferior a R\$ 4.800.000,00.

Atualmente constam na plataforma de dados do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae, 2022) 6.230.300 Micro Empresas e 999.835 empresas de pequeno porte registradas no país. Esses dados são atualizados diariamente de acordo com os dados fornecidos pela Receita Federal. O Data Base Sebrae é um site muito importante para coletar dados sobre indicadores econômicos e de desenvolvimento relacionado a micro e pequenas empresas.

Mesmo com a crise econômica causada pela pandemia do covid-19, as Micro e Pequenas Empresas (MPE), demonstraram um bom desempenho econômico com a geração de 293,2 mil empregos no ano de 2020 e possui participação de 27% do Produto Interno Bruto (PIB). (GOVERNO FEDERAL, 2021) Diante dos dados apresentados é perceptível a importância das MPE para economia brasileira, dessa forma é possível observar também que são atores que podem impactar substancialmente o desenvolvimento sustentável do país.

Nesse viés, para Santos et al. (2019) as MPEs representam grande parte dos agentes propulsores da economia brasileira, além de grandes empregadores, com isso, não se pode pensar em sustentabilidade sem inserir as micro e pequenas empresas. Diferentes das grandes empresas ou multinacionais, as MPEs estão mais próximas da comunidade em que estão inseridas e são mais flexíveis a mudanças, ou seja, é menos complexo para essas organizações adotarem ações mais sustentáveis.

Partindo por esse caminho as micro e pequenas empresas alcançam uma vantagem competitiva frente ao mercado, devido as mudanças de comportamento dos consumidores que tem se tornado mais sensíveis e conscientes as questões ambientais. O que possibilita um engajamento maior para investimento em inovações sustentáveis que trazem benefícios para esses negócios a médio e longo prazo. Adotar práticas sustentáveis propicia uma vantagem competitiva que pode auxiliar as MPEs a se consolidarem no mercado (SANTOS ET AL., 2019; BARBOZA ET.AL., 2015)

Os estudos apresentados pelo Sebrae no ano de 2012 mostram a sustentabilidade como uma oportunidade para as MPES.

As oportunidades para as micro e pequenas empresas nesse ambiente se traduzem no acesso a novos mercados; na flexibilidade de adaptação a uma gestão sustentável, por possuir estruturas gerenciais de baixa complexidade; bem como espaços propícios à inovação, em função de sua agilidade devido à menor complexidade estrutural. (SANTOS, 2012, p.26)

Mas em 2018, visualiza-se um salto quanto Micro e Pequenas empresas no contexto sustentável, na pesquisa realizada pelo Centro Sebrae de Sustentabilidade com 1.887 empresários de MPEs do país, aponta que práticas sustentáveis já são uma realidade para muitas dessas empresas.

De acordo com o estudo as organizações aderiram práticas de redução do consumo de energia, destinação assertiva dos resíduos sólidos, contratação de capital

humano e fornecedores da comunidade. Em resumo as informações levantadas foram as seguintes:

Sustentabilidade: 54% aplicam ações sustentáveis de maneira isolada, esporádica e sem planejamento; Uso eficiente de energia: 88% já implantam alguma ação de eficiência energética; Uso eficiente de água: 60% já adotam práticas para economia de água; 48% adotam como principal prática, vasos acoplados com descarga de duplo acionamento; Gerenciamento de resíduos sólidos: 81% já adotam iniciativas de gerenciamento de resíduos; Desenvolvimento social: 93% contratam mão de obra local; 85% apoiam a comunidade local; Política de compras: 42% buscam materiais mais sustentáveis e compram apenas se eles não afetarem negativamente os custos da empresa; Comprometimento: 67% adotam práticas sustentáveis para buscar a justiça social e a preservação do meio ambiente; Oportunidade: 91% consideram que a sustentabilidade gera oportunidades para novos modelos de negócios. (SEBRAE, 2018, p.12-13)

Através da análise desses dados evidencia-se que após seis anos houve uma progressão muito grande, pois as micro e pequenas empresas aderiram práticas sustentáveis no seu cotidiano e estão experimentando os ganhos de estarem mais alinhados ao desenvolvimento sustentável.

O Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae)

A história do Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas se inicia no ano de 1972, a instituição privada sem fins lucrativos com objetivo de capacitar, promover o desenvolvimento e incentivar o empreendedorismo. Esta entidade oferece suporte para micro e pequenas empresas tenham vantagem competitiva frente ao mercado e a adotarem a sustentabilidade em seu processo produtivo. (SEBRAE, 2021)

Com 27 unidades espalhadas pelo país, o Sebrae conta ainda com uma sede na cidade de Brasília, atua também com 5 mil colaboradores e 8 mil consultores e instrutores que auxiliam as empresas nas áreas de capacitação, desenvolvimento sustentável, tecnologia inovação, aconselhamento financeiro e jurídico. O Sebrae não é uma instituição financeira, mas facilita as comunicações do empreendedor com o banco e orienta em relação a crédito financeiro. (SEBRAE, 2021)

Atua nos diversos setores: comércio e serviço; agronegócio e indústria. Atendendo empreendedores que querem abrir suas empresas, quem já possui, quem

quer expandir ou formar parcerias, ou trazer seu negócio para os moldes legais, o Sebrae é o setor que facilita esse processo e conexões. (SEBRAE, 2021)

Centro Sebrae de Sustentabilidade (CSS)

Inaugurado no ano de 2011 o Centro Sebrae de Sustentabilidade (CSS), configura-se como um marco da sustentabilidade para o desenvolvimento do Sebrae no apoio às micro e pequenas empresas. O CSS tem por missão “de captar, gerar e disseminar conhecimentos e práticas inovadoras e sustentáveis para os pequenos negócios” (SEBRAE, 2017, p.28)

Sua estrutura física se destaca por evidenciar os objetivos sustentáveis a começar pela eficiência energética, por possuir aproveitamento de luz natural, consumos baixo de energia, uso de equipamentos eficientes e etc. Isso possibilitou que o edifício recebesse a certificação Procel Edifica, fornecida pela Eletrobras e Programa Nacional de Conservação de Energia (Procel). (SEBRAE, 2016)

O Centro busca dar amparo aos empresários de pequenas empresas demonstrando que as práticas sustentáveis em sua rotina de gestão que podem ajudar a solidificar o planejamento comercial e econômico, portanto os produtos e serviços constituídos anteriormente de forma tradicional tem a oportunidade de serem elaborados novos processos produtivos gerando um produto sustentável, que perpassa pela inovação resultando em uma nova tendência de mercado. (SEBRAE, 2017)

METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se como pesquisa bibliográfica e documental, pois os procedimentos metodológicos utilizados para estruturar e fundamentar a pesquisa partiram da análise de artigos e páginas de websites, como também análise de documentos produzidos pela própria instituição Sebrae. De acordo com Fonseca 2002, a pesquisa bibliográfica é executada:

partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. [...] Existem, porém, pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher

informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta. (FONSECA, 2002, p. 32)

Utilizar a pesquisa bibliográfica como um dos métodos de estudo resulta em um produto científico sólido e embasado em teóricos, trabalhos científicos e documentos oficiais. Para Gil (2002, p.44) “A pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos.” Lakatos e Marconi (2003, p.183) acrescentam, “Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto”. Os documentos que dialogam sobre as iniciativas sustentáveis do Sebrae para micro e pequenas empresas, são documentos oficiais da própria instituição.

A pesquisa documental é outro método empregado no estudo, em conformidade com Kripka et. al (2015, p.58)

pesquisa documental é aquela em que os dados obtidos são estritamente provenientes de documentos, com o objetivo de extrair informações neles contidas, a fim de compreender um fenômeno; é um procedimento que se utiliza de métodos e técnicas para a apreensão, compreensão e análise de documentos dos mais variados tipos;

Posto isto, Kripka et. al (2015, p.57) acrescenta que a pesquisa documental tem por finalidade:

produzir novos conhecimentos, criar novas formas de compreender os fenômenos e dar a conhecer a forma como estes têm sido desenvolvidos (Sá-Silva; Almeida & Guindani, 2009). Ela pode ser utilizada no ensino na perspectiva de que o investigador “mergulhe” no campo de estudo procurando captar o fenômeno a partir das perspectivas contidas nos documentos, contribuindo com a área na qual ele se insere, seja na área da educação, saúde, ciências exatas e biológicas ou humanas.

Quanto aos objetivos esta pesquisa classifica-se como descritiva, pois visa descrever as iniciativas sustentáveis do Sebrae para MPes, segundo Prodanov e Freitas a pesquisa descritiva ocorre (2013, p.52) “quando o pesquisador apenas registra e descreve os fatos observados sem interferir neles.”

O objeto de estudos são as iniciativas sustentáveis do Sebrae relacionadas com a tríade da sustentabilidade para micro e pequenas empresas, na abordagem do problema a pesquisa denota-se qualitativa, consoante a Denzin e Lincon (2006),

a palavra qualitativa implica uma ênfase sobre as qualidades das entidades e sobre os processos que não podem ser examinados ou medidos experimentalmente em termos de quantidade, volume, intensidade ou frequência. (apud AUGUSTO ET AL. 2013, p.748)

As etapas para condução dessa pesquisa foram desempenhadas da seguinte maneira: a primeira fase da pesquisa foi constituída com a reunião de artigos que trazem em seu conteúdo a evolução histórica do desenvolvimento sustentável, logo após, a busca em sites oficiais, como Governo Federal e Data Base Sebrae (site que utiliza como fonte de dados a receita federal), para contextualizar o cenário atual das Micro e Pequenas Empresas.

Em sequência houve a reunião de todas informações documentadas em artigos e sites sobre as iniciativas sustentáveis do Sebrae especificamente para micro e pequenas empresas. O Sebrae por ser uma instituição que fomenta o empreendedorismo e pesquisa, possui uma vasta gama de materiais produzidos pela própria organização que abordam suas ações de desenvolvimento sustentável para MPes.

Dessa forma, o estudo descreve de forma qualitativa quais são as iniciativas sustentáveis do Sebrae, para micro e pequenas empresas, enfatizando as ações desenvolvidas e sua relação com o tripé do desenvolvimento sustentável.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Iniciativas sustentáveis do Sebrae para micro e pequenas empresas

O Sebrae oferece apoio às micro e pequenas empresas auxiliando a desenvolver seus sistemas de gestão, tecnologia e inovação, disponibilizando instrumentos de conscientização, responsabilidade social e desenvolvimento sustentável. (SANTOS, 2012) A instituição tem por missão “Promover a competitividade e o desenvolvimento sustentável dos pequenos negócios e fomentar o empreendedorismo, para fortalecer a economia nacional”

A inauguração do Centro Sebrae de Sustentabilidade no ano de 2011, que representou um marco nessa instituição, pois esse Centro contribui com diversas pesquisas na área da sustentabilidade voltado a MPes, como por exemplo, “6 Tendências de Sustentabilidade para Pequenos Negócios”, publicado em 2018. Esse documento traz os principais tópicos para informar e engajar as MPes a se

desenvolverem de forma sustentável e tendo isso como uma vantagem competitiva.

As tendências são:

1. Empreendedorismo com propósito;
 2. Diversidade como vantagem competitiva;
 3. Inovação e tecnologia em favor de negócios mais sustentáveis;
 4. Economia colaborativa como fonte de crescimento;
 5. Economia circular como oportunidade de negócio;
 6. Cidades sustentáveis, ambientes para o empreendedorismo.
- (SEBRAE, 2018, p.4-6)

Outro estudo de extrema relevância e que demonstra o crescimento do entendimento dos gestores quanto a sustentabilidade e a atuação das micro e pequenas empresas no desenvolvimento sustentável é a “Pesquisa de Engajamento dos Pequenos Negócios Brasileiros em Sustentabilidade e aos ODS” esta pesquisa realizada com 1.887 empresários, atendidos pelo Sebrae, que operam nos setores econômicos agropecuária, indústria, comércio e serviços nas cinco regiões brasileiras. Apresenta dados concretos quanto ao crescimento do comprometimento das MPes com a sustentabilidade e os objetivos de desenvolvimento sustentáveis. (SEBRAE, 2018)

O nicho dessas organizações apresenta uma dinâmica que gera capital, trabalho e renda em todo o país, relaciona-se com o objetivo 8 “Trabalho decente e crescimento econômico” e o 12 “Consumo e produção sustentáveis” (ONU, 2016). A pesquisa evidencia em números o percurso que as micro e pequenas empresas estão percorrendo onde traçam estratégias empresariais sustentáveis e atualizam seus sistemas de gestão as novas atitudes, valores, enredo social e econômico. (SEBRAE, 2018)

Mas as iniciativas do Sebrae para promoção do desenvolvimento sustentável vão muito além das produções de materiais de estudo e pesquisa, a organização desenvolveu o termo de referência para atuação do Sistema Sebrae em Sustentabilidade que introduziu eixos estratégicos para o fomento de práticas sustentáveis para pequenos negócios. (SEBRAE, 2017)

No atendimento realizado pelo Sebrae para os pequenos negócios, são apresentados os eixos estratégicos de atuação:

Negócios Sustentáveis - empresas que promovem a lucratividade, a satisfação de todos envolvidos e, com isso, geram novas oportunidades de mercado, incluindo:

- Produção Sustentável - incorporação, ao longo de todo o ciclo de vida de bens e serviços, melhores alternativas possíveis para minimizar impactos ambientais e sociais.

- Compras Sustentáveis - uso de recursos materiais mais eficientes, integrando os aspectos ambientais em todos os estágios do processo de compra, evitando compras desnecessárias, identificando produtos mais sustentáveis que cumpram as especificações de uso requeridas.
- Valorização da Biodiversidade – é empreender de maneira que a biodiversidade não seja ameaçada pela atuação humana, garantindo que produtos derivados sejam retirados de fontes sustentavelmente geridas.

Gestão da Água – preservar os mananciais e nascentes, usar de forma eficiente a água, diminuir o seu consumo, minimizando o seu desperdício e auxiliando no controle dos gastos pela empresa.

Gestão da Energia – utilizar a energia de forma eficiente na empresa, minimizando o seu consumo e buscando alternativas energéticas para minimizar os custos da empresa.

Gestão de Resíduos – reduzir ao máximo e destinar corretamente os resíduos gerados pelas empresas, auxiliando-as a minimizar o impacto causado ao meio ambiente. (SEBRAE, 2017, p.11)

O atendimento é personalizado e adaptado de acordo com o ponto que o negócio está e seu segmento (indústria, serviço, comércio, etc...) e as características da região onde estão inseridos. No diagnóstico são pontuados os pontos fortes e fracos, o cumprimento legal quanto a sustentabilidade, que tipo de resíduos são gerados pelo negócio, otimização dos processos, impactos positivos e ambientais. São levantadas várias informações para auxiliar o pequeno negócio a desenvolver práticas sustentáveis e alavancar seus rendimentos. (SEBRAE, 2017)

Mais uma ação do Sebrae para promover sustentabilidade é o “Inova Amazônia” estimular o empreendedorismo na Amazônia legal tomando como ponto de partida a bioeconomia associando inovação e sustentabilidade para desenvolver o território. A iniciativa busca estimular a utilização dos recursos naturais de forma renovável alinhando ciência e tecnologia para gerar negócios. (SEBRAE, 2020)

Dessa forma, observa-se que o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas desenvolve iniciativas que impulsionam as MPEs a desenvolverem uma gestão sustentável que geram impactos significativos a nível nacional, nos eixos sustentáveis, socioculturais e econômicos.

Sebrae e a articulação do tripé da sustentabilidade nas iniciativas para micro e pequenas empresas

No atendimento efetuado para as MPEs, os profissionais do Sebrae observam o nicho de negócio em que a micro empresa ou pequeno negócio está inserido e apresenta soluções sustentáveis que se adequam melhor ao propósito daquela

organização. O diagnóstico mostra pontos fortes e fracos, atendimento às normas legais sobre sustentabilidade, que tipo de resíduo é gerado pela operação, impactos ambientais e sociais que aquela atividade pode gerar na comunidade em que está inserida.

Essas informações serão coletadas para ajudar pequenas empresas a desenvolverem suas práticas sustentáveis, minimizando assim os impactos negativos. Consoante ao documento “Termo de referência para atuação do Sistema Sebrae em sustentabilidade” produzidos pela instituição (2017, p.19)

Os pequenos negócios são protagonistas do desenvolvimento sustentável do Brasil, por seu número, podendo promover desenvolvimento local sustentável, visto que representa um grande tecido empresarial, que emprega, compra de fornecedores locais e dinamiza a comunidade que está inserida, reduzindo por sua atuação empresarial as desigualdades sociais.

Nesse contexto, as MPes trazem em sua essência a flexibilidade para se adaptar às novas condições de mercado, aproveitando as oportunidades decorrentes das necessidades do ambiente econômico, especialmente nos municípios, além disso, opera a cadeia produtiva e participa da rede de grandes empresas transferindo para o município em que está presente a geração de emprego e distribuição de renda.

Logo, a atuação do Sebrae na área de políticas públicas demonstra o fomento na legalização, que permite as MPes se desenvolverem em condições que viabilizem sua formalização e sobrevivência com legislação adequada, respeitando sua capacidade de gestão e possibilita a participação em compras públicas. (SEBRAE, 2017) Para o Sebrae algumas iniciativas tornam-se mais relevantes no que concerne as políticas públicas:

orientar o atendimento ao cliente, são: verificar a exigência, em alguns municípios brasileiros, do licenciamento ambiental dos segmentos empresariais, especialmente de atividades que são geradoras de impactos e que estão submetidas às legislações vigentes. Esses estabelecimentos devem atender a requisitos ambientais (sistema de tratamento simplificado de esgoto, comprovação de destinação de resíduos, etc.). Todos esses processos devem fazer parte da composição do custo do produto ou serviço e demonstrado aos seus consumidores com ações de marketing.

Analisar se o município possui o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS) para atendimento às exigências contidas nele em relação às atividades geradoras. [...] Verificar ainda o impacto que a empresa pode provocar em seu entorno, buscando minimizá-lo e construir uma relação de parceria ganha-ganha com a comunidade que está inserida. (SEBRAE 2017, p. 19)

Quanto as dimensões da sustentabilidade conceituado por John Elkington em 1990, o Sebrae traz em seu termo de referência para atuação do seu sistema em sustentabilidade, os seguintes parâmetros em seus atendimentos: (SEBRAE, 2017. p. 19-20)

Dimensão Econômica: É essencial orientar o empresário para o correto pagamento das alíquotas, evitando que o mesmo tenha custos com outros tributos que não estão em sua faixa de enquadramento perante a legislação. Atuar em propostas com agentes municipais para contribuir na desburocratização da máquina administrativa para a legalização dos pequenos negócios é fundamental.

Dimensão Ambiental: Informe ao empresário que ter consciência sobre a legislação ambiental e as políticas públicas voltadas ao meio ambiente pode fazer com que o negócio se destaque. Faz-se necessário a orientação sobre os riscos ambientais que o negócio possa causar.

Dimensão Social: A emancipação social principal advém basicamente do trabalho, sendo oriundo de empreendedorismo ou de empregos. Neste quesito os pequenos negócios, segundo o Cadastro Geral de Empregados – CAGED, foram responsáveis na última década por 99% da expansão dos empregos, indicando sua influência no desenvolvimento sustentável do país.

É imprescindível salientar que o Sebrae não tem como ser o único responsável pelo desenvolvimento sustentável, no entanto, caracteriza-se com uma instituição que traz um olhar para Micro e Pequenas empresas e oferece aparatos para que essas empresas continuem no mercado e concorram com organizações maiores, que muitas vezes se mostram inflexíveis para adotar práticas sustentáveis, já as MPEs, buscam gerar impactos socioculturais e ambientais positivos onde estão inseridos por fazerem parte daquela comunidade.

Todavia, é possível discutir também, outra iniciativa do Sebrae que se articula de maneira mais clara com o tripé do desenvolvimento sustentável, trata-se do “INOVA AMAZÔNIA” um programa de aceleração de negócios inovadores em bioeconomia que busca impulsionar o desenvolvimento econômico associado com a preservação ambiental. Em seu edital, traz como objeto, na seção nº 5,

Estimular o empreendedorismo e a inovação, por meio de capacitações para o desenvolvimento de produtos (bens e/ou serviços) ou de processos inovadores, para transformar ideias inovadoras em empreendimentos e fortalecer pequenos negócios que incorporem novas tecnologias aos setores relacionados à bioeconomia (SEBRAE 2021, p.7)

A área geográfica de atuação é constituída pela Amazônia Legal refere-se a área de atuação da Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia – SUDAM, constituída por 772 municípios, sendo: 52 municípios de Rondônia, 22 municípios do Acre, 62 do Amazonas, 15 de Roraima, 144 do Pará, 16 do Amapá, 139 do Tocantins, 141 do Mato Grosso, assim como, por 181 Municípios do Estado do Maranhão. (IBGE, 2014)

O programa tem por objetivos de acordo com a seção nº 4 do edital:

- a) Estimular modelos de negócio que tenham como premissa a utilização sustentável de recursos naturais da Amazônia Legal, de forma inovadora;
- b) Agregar valor às empresas da região da Amazônia Legal e fortalecer o seu ecossistema de bioeconomia, por meio da Inovação Aberta e da conexão entre empreendedores da região e de todo o Brasil;
- c) Contribuir para o surgimento de startups baseadas na bioeconomia que possam se estabelecer no Estado do Pará;
- d) Fomentar a cultura de inovação e de empreendedorismo, apoiando o surgimento de novos empreendimentos, prioritariamente nas áreas estratégicas definidas neste Edital;
- e) Acelerar o desenvolvimento do ecossistema de bioeconomia no Estado do Pará, gerando um ambiente propício à multiplicação de iniciativas empreendedoras;
- f) Promover atividades econômicas de maior valor agregado e de maior intensidade tecnológica; e
- g) Atrair capital humano especializado que contribua para a transferência tecnológica e de conhecimento em bioeconomia. (SEBRAE 2021, p. 6-7)

Este programa também oportuniza o recebimento de uma bolsa estímulo de até 72 mil reais, capacitação e mentoria para aceleração de negócios em bioeconomia, um lugar para realização dos trabalhos e pesquisa, network com comunidades de inovação e apoio administrativo e logístico para implantação do negócio. Dessa forma, esse programa engloba os critérios do TBL, oportunizando a geração e distribuição de renda aliada com a preservação ambiental e participação da comunidade, dando destaque aos valores sociais e culturais da população que compõem o território da Amazônia Legal.

Considerações Finais

O conceito de desenvolvimento sustentável está interligado com o seguinte tripé: econômico, sociocultural e ambiental. Devido a isso foi necessário criar uma

ferramenta que apoiasse a integração dos objetivos da sustentabilidade na agenda de negócios, que balanceia os objetivos econômicos tradicionais com preocupações sociais e ambientais, essa ferramenta é nomeada por “*Triple Bottom Line (TBL)*”.

Por possuir uma estrutura organizacional mais flexível as MPEs podem utilizar a TBL com mais fluidez em seus processos, implantar práticas sustentáveis na sua cadeia produtiva e/ou de serviços e assim gerar impactos ambientais e socioculturais positivos, minimizando ações que representem uma ameaça ao meio ambiente, mas também pode gerar retornos financeiros que não prejudicam a natureza e representa de certa forma um ganho no mercado para competir e se destacar frente as grandes empresas, atraindo consumidores para um mercado com pegada ecológica.

Nesse sentido, as Micro e Pequenas Empresas são atores que promovem desenvolvimento sustentável no Brasil, além de gerarem emprego, representam grande parte dos agentes propulsores da economia brasileira, atuando em diversos setores (indústria, serviço, comércio, etc...).

Levando em consideração esse cenário, é importante destacar que o Sebrae desenvolve suas iniciativas oferecendo apoio às micro e pequenas empresas auxiliando a desenvolver seus sistemas de gestão, tecnologia e inovação, seja por meio de publicação de pesquisas sobre sustentabilidade empresarial, ou no atendimento direto com os gestores das MPEs, no qual são levantadas diversas informações que possibilitam o pequeno negócio a desenvolver práticas sustentáveis e alavancar seus rendimentos.

Com o suporte do Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, as MPEs elaboram soluções sustentáveis e aplicam em suas atividades produtivas gerando um impacto sociocultural, ambiental e econômico positivo na comunidade em que estão inseridas, resultando no desenvolvimento sustentável da região.

Visto que essa pesquisa se limita a análise documental fornecidas pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), demonstrando o ponto de vista da própria instituição. O estudo submete-se em elencar as produções da instituição quanto suas iniciativas e a interação com a tríade da sustentabilidade, mas abre o debate para continuação do estudo através de outras pesquisas e pela perspectiva de outros pesquisadores quanto a verificação prática de atuação do Sebrae no atendimento de Micro e Pequenas Empresas na implantação de iniciativas de desenvolvimento sustentável.

Referências

- AUGUSTO, C. A.; DE SOUZA, J. P.; DELLAGNELO, E. H. L.; CARIO, S. A. F. **Pesquisa Qualitativa: rigor metodológico no tratamento da teoria dos custos de transação em artigos apresentados nos congressos da Sober (2007-2011).** RESR, [s. l.], v. 51, ed. 4, p. 745-764, 2013.
- BARBIERI, J. C.; VASCONCELOS, I. F. G.; ANDREASSI, T.; VASCONCELOS, F. C. **Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições.** Revista de Administração de Empresas, vol. 50, n. 2, p. 146-154, 2010.
- BARBOZA, J. V. S.; LEISMANN, E. L.; JOHANN, J. A. **Sustentabilidade na Visão de Gestores de Micro e Pequenas Empresa na Região do Oeste do Paraná.** Revista da Micro e Pequena Empresa, [s. l.], v. 9, n. 2, p. 17 - 29, 2015. ISSN 1982-2537
- COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso Futuro Comum.** Editora da Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2 ed. p.46-71 1991.
- ETGS, V. E. **Desenvolvimento Regional Sustentável: o território como paradigma.** 3. ed. [S. l.: s. n.], 2005. v. 10, p. 47-55.
- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica.** Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002.
- GOVERNO FEDERAL (Brasil). Ministério da Economia. **Garantia de crédito a pequenas e médias empresas é debatida em evento internacional: Recuperação Econômica.** [S. l.], 17 jun. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/noticias/2021/junho/garantia-de-credito-a-pequenas-e-medias-empresas-e-debatida-em-evento-internacional>. Acesso em: 20 jan. 2022.
- GUEDES, I. **Triple bottom line: entenda o que é e como funciona o Tripé da Sustentabilidade.** [S. l.], 7 out. 2021. Disponível em: <https://meiosustentavel.com.br/triple-bottom-line/>. Acesso em: 13 fev. 2022.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (Brasil). **Amazônia Legal.** [S. l.], 2014. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/mapas-regionais/15819-amazonia-legal.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 3 jun. 2022.
- RIPKA, R. M. L.; SCHELLER, M.; BONOTTO, D. d. L. **Pesquisa documental na pesquisa qualitativa: conceitos e caracterização.** Revista de investigaciones UNAD, Bogotá-Colombia, v. 14, ed. 2, p. 55-73, 2015. DOI SSN 0124 793X
- LAKATOS, E. M.; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MATTIODA, R. A.; CANGIOLIERI, O. Jr. **Abordagem dos conceitos do triple bottom line no desenvolvimento integrado de produtos**. Revista Sodebras, [s. l.], v. 7, n. xx - xxxxx, 2012. ISSN 1809-3957

NIEDERLE, P. A. e RADOMSKY, G. F. W. **Introdução às teorias do desenvolvimento**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, p. 11-16, p.99-107, 2016. (coordenado pelo SEAD/ UFRGS).

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. ONU. **Roteiro para a Localização dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: Implementação e Acompanhamento no nível subnacional**. ONU no Brasil, [s. l.], 2016.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. LEI COMPLEMENTAR nº 123, de 14 de dezembro de 2006. Institui o Estatuto Nacional da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte; altera dispositivos das Leis no 8.212 e 8.213, ambas de 24 de julho de 1991. [S. l.], 14 dez. 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp123.htm. Acesso em: 20 jan. 2022.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SANTOS, C. A. **Pequenos negócios: desafios e perspectivas: desenvolvimento sustentável** / Carlos Alberto dos Santos, coordenação. -- Brasília: SEBRAE, 2012. ISBN 978-85-7333-583-5

SANTOS, J. M. D.; FORTES, G. P.; TEIXEIRA, D. M; SILVA, R. S. **Inovação sustentável como vantagem competitiva na perspectiva das micro e pequenas empresas**. Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo: Edição Especial: Desenvolvimento Sustentável e Sustentabilidade, [s. l.], v. 4, p. 38-57, set 2019. ISSN: 2448-2889

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (Brasil). Sebrae. **O Direcionamento Estratégico 2013-2022 do Sistema Sebrae**. © 2012 – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – Sebrae.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (Brasil). Sebrae. **Centro Sebrae de Sustentabilidade (CSS)**. [S. l.], 2016. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/sebraeaz/centro-sebrae-de-sustentabilidade-css,d89190821da4d410VgnVCM1000003b74010A> RCRD. Acesso em: 23 jan. 2022.

O SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (Estado do Pará – SEBRAE/PA). EDITAL DE CHAMADA PÚBLICA nº 02/2021. **Seleção de projetos de inovação para o programa Inova Amazônia**, [S. l.], 3 set. 2021.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (Brasil). Sebrae. **Termo de referência para atuação do Sistema Sebrae em sustentabilidade**. / Cuiabá, MT: Sebrae, 2017.

SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (Brasil). Sebrae. **6 Tendências de sustentabilidade para pequenos negócios**. Ideia Sustentável, Centro Sebrae de Sustentabilidade, 2018.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (Brasil). Sebrae. **Total de empresas: Indicadores**. [S. l.], 19 jan. 2022. Disponível em: <https://datasebraeindicadores.sebrae.com.br/resources/sites/data-sebrae/data-sebrae.html#/Empresas>. Acesso em: 19 jan. 2022.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (Brasil). Sebrae. **Engajamento dos Pequenos Negócios Brasileiros em Sustentabilidade e aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS)**. Cuiabá, MT. 2018. ISBN: 978-85-7361-114-4

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (Brasil). Sebrae. **Inova Amazônia estimula desenvolvimento com sustentabilidade**. [S. l.], 17 mar. 2020. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/inovacao-aberta-para-geracao-de-bionegocios-na-amazonia,4376c248f14ec610VgnVCM1000004c00210aRCRD>. Acesso em: 6 fev. 2022.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (Brasil). Sebrae. **O que é Sebrae**. [S. l.], 2021. Disponível em: https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/canais_adicionais/o_que_fazemos. Acesso em: 23 jan. 2022.

Capítulo 9
CARACTERIZAÇÃO FITOSSOCIOLÓGICA DE
UM REMANESCENTE DE FLORESTA
OMBRÓFILA MISTA EM PASSO FUNDO - RS

Rosane Helena Lubian Tomazoni

Jênnifer Meneses Luz

Anselma Vitória Cerbaro Betanin

Marcelo Santos da Rosa

Jaime Martinez

CARACTERIZAÇÃO FITOSSOCIOLÓGICA DE UM REMANESCENTE DE FLORESTA OMBRÓFILA MISTA EM PASSO FUNDO - RS

Rosane Helena Lubian Tomazoni

*Graduada em Bacharel em Ciências Biológicas, pela Universidade de Passo Fundo,
rosanehelena27@gmail.com*

Jênnifer Meneses Luz

*Graduada em Bacharel em Ciências Biológicas, pela Universidade de Passo Fundo,
jennifermeneses.luz@gmail.com*

Anselma Vitória Cerbaro Betanin

*Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas Bacharelado da Universidade de Passo
Fundo, 173000@upf.br*

Marcelo Santos da Rosa

*Acadêmico do Curso de Ciências Biológicas Bacharelado da Universidade de Passo
Fundo 6289@upf.br*

Jaime Martinez

*Graduado em Ciências Biológicas e Agronomia; Doutorado em Ecologia Manejo
Conservação da Vida Silvestre, martinez@upf.br*

RESUMO Para estudar as florestas são realizados inventários florestais e estudos fitossociológicos. Por meio desses inventários florestais são descritas ou estimadas, por amostragem, características qualitativas e quantitativas (IBGE, 2012). Já os estudos fitossociológicos buscam conhecer a comunidade vegetal por meio de levantamento de dados (DURIGAN, 1999). Levando esses conceitos em consideração, o presente estudo foi realizado em um fragmento florestal na Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) da Universidade de Passo Fundo. Observou-se, assim, que a vegetação de tal fragmento é constituída por Floresta Ombrófila Mista, em diferentes graus de conservação, com algumas áreas em

processo de regeneração natural. Para a avaliação fitossociológica foram instaladas cinco unidades amostrais em diferentes fitofisionomias na mesma floresta, com cada unidade amostral possuindo 500m² (10m x 50m). Para a análise da fitossociologia de cada indivíduo, foi feita a medida de circunferência com base na altura do peito (CAP: 1m30cm). No entanto, aqueles com CAP's inferiores a 0,30m não foram amostrados. Dessa forma, para as cinco áreas de estudo obtiveram-se 147 exemplares. No total de todas as áreas amostradas, foram identificadas 25 espécies arbóreas, sendo uma espécie exótica *Pinus* sp., pertencente à família Pinaceae. Os 25 espécies restantes pertencem às famílias Araucariaceae, Lauraceae, Fabaceae, Rosaceae, Saliaceae, Euphorbiaceae, Myrtaceae, Anacardiaceae, Sapindaceae, Rutaceae, Primulaceae, Symplocaceae, Solanaceae e Bignoniaceae, e 14 indivíduos não foram passíveis de identificação.

Palavras-chave: Floresta. Reserva Particular. Inventários. Fitossociológicos.

ABSTRACT

To study forests, forest inventories and phytosociological studies are carried out. Through these forest inventories, qualitative and quantitative characteristics are described or estimated by sampling (IBGE, 2012). Phytosociological studies, on the other hand, seek to know the plant community through data collection (DURIGAN, 1999). Taking these concepts into account, the present study was carried out in a forest fragment in the Private Natural Heritage Reserve (RPPN) of the University of Passo Fundo. It was observed, therefore, that the vegetation of this fragment consists of Mixed Ombrophilous Forest, in different degrees of conservation, with some areas in the process of natural regeneration. For the phytosociological evaluation, five sampling units were installed in different phytophysiognomies in the same forest, with each sampling unit having 500m² (10m x 50m). For the analysis of the phytosociology of each individual, circumference was measured based on breast height (CAP: 1m30cm). However, those with CAP's lower than 0.30m were not sampled. Thus, for the three study areas, 147 specimens were obtained. In the total of all the sampled areas, 25 tree species were identified, being an exotic species *Pinus* sp., belonging to the family Pinaceae. The remaining 25 species belong to the families Araucariaceae, Lauraceae, Fabaceae, Rosaceae, Saliaceae, Euphorbiaceae, Myrtaceae, Anacardiaceae, Sapindaceae, Rutaceae, Primulaceae, Symplocaceae, Solanaceae and Bignoniaceae, and 14 individuals could not be identified.

Keywords: Forest. Private Reservation. Inventories. Phytosociological.

INTRODUÇÃO

As florestas são vitais para o equilíbrio do planeta Terra, elas constituem complexos sistemas ecológicos que contribuem para a manutenção da biodiversidade (LEÃO, 2000). Dada a sua importância, conhecê-las é imprescindível para poder preservá-las.

Para estudar as florestas são realizados inventários florestais e estudos fitossociológicos. Através dos inventários florestais são descritas ou estimadas, por amostragem, características qualitativas e quantitativas (IBGE, 2012). Já os estudos fitossociológicos buscam conhecer a comunidade vegetal por meio de levantamento de dados (DURIGAN, 1999).

A Floresta Ombrófila Mista (FOM), também conhecida como “Mata-de-araucárias” é a vegetação do planalto Meridional brasileiro, inserida no bioma Mata Atlântica, ela é caracterizada pela dominação dos gêneros *Drymis* e *Araucaria* (IBGE, 2012). É composta por espessos agrupamentos de árvores, onde a *Araucaria angustifolia* destaca-se como a espécie de maior porte, que sobreleva-se sobre a cobertura vegetal (PIROLI, NASCIMENTO, 2008). A FOM é uma das fitofisionomias mais ameaçadas do Brasil, com estimativas de que restam apenas 3% da sua cobertura vegetal original (SANTANA, 2018).

Devido à perda de áreas florestais e da biodiversidade, os inventários florestais e estudos fitossociológicos são ferramentas muito importantes para auxiliar no entendimento da estrutura e da dinâmica florestal de ambientes como a FOM, com o intuito de preservar as florestas naturais (MARTINS, 2017). Portanto, o objetivo deste estudo é produzir um inventário florestal e uma análise fitossociológica de um remanescente da Floresta Ombrófila Mista, localizado no município de Passo Fundo, Rio Grande do Sul.

METODOLOGIA

Local do estudo: O estudo foi realizado em um fragmento florestal na Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN) da Universidade de Passo Fundo, o local possui aproximadamente 32 ha e está localizado no município de Passo Fundo (28° 15' 46", 52° 24' 24"), no estado do Rio Grande do Sul. A altitude do município é de

687 metros acima do nível do mar, o clima é temperado, Cfa na classificação climática de Köppen (PMPF, 2022). A vegetação do fragmento é constituída por Floresta Ombrófila Mista, em diferentes graus de conservação com algumas áreas em processo de regeneração natural.

Materiais e métodos: Para a avaliação fitossociológica foram instaladas cinco unidades amostrais em diferentes fitofisionomias na floresta, cada unidade amostral possuía 500m² (10m x 50m), delimitadas com barbante e estacas. As unidades amostrais foram demarcadas seguindo a maior declividade do terreno e no sentido norte, sul, além de evitar a proximidade com a borda da floresta. Todas as árvores com a circunferência à altura do peito (CAP) superior a 0,30m foram incluídas na análise, exceto para a avaliação das Araucárias (*Araucaria angustifolia*), onde todos os espécimes foram incluídos, independente do CAP. Cada árvore recebeu um código para facilitar a posterior identificação, foram registradas as coordenadas do ponto mais ao sul, no canto esquerdo e a partir disso as espécies foram localizadas através de um plano cartesiano com os eixos x e y. Com o auxílio de fitas métricas foram coletados dados sobre a circunferência à altura do peito (CAP) de cada espécie para posterior cálculo do diâmetro à altura do peito (DAP), além do diâmetro da copa, altura real, altura comercial (fuste), fitossanidade, estrato e estágio sucessional. As espécies foram fotografadas e foram coletadas amostras de material botânico (ramos) para produção de exsicatas. A identificação das espécies foi realizada com auxílio do livro “Flora arbórea e arborescente do Rio Grande do Sul, Brasil” e o site “Flora digital UFSC”.

Análise dos dados: Para a análise dos dados foram utilizadas as seguintes fórmulas:

- Frequência absoluta (FA) = P_i / P , onde P_i : número de parcelas em que ocorre uma determinada espécie, P : número total de parcelas da amostra.
- Frequência relativa (FR) = $FA_i / \sum FA$, onde FA_i : frequência absoluta de uma espécie, $\sum FA$: soma das frequências absolutas de todas as espécies.
- Densidade absoluta (DA) = $n^\circ i / \text{área em ha}$, indicando o número de indivíduos de determinada espécie por unidade de área.
- Densidade relativa (DR) = $n^\circ i / \sum N$, onde $n^\circ i$: número total de indivíduos de uma certa espécie, $\sum N$: número total de indivíduos de todas as espécies presentes na amostragem.

- Área basal (AB) = $\text{Cap}^2 / 4 \pi$
- Dominância absoluta (DoA) = $\sum AB_i / AT$, onde $\sum AB_i$: somatório da área basal de determinada espécie, AT: área total amostrada em ha.
- Dominância absoluta (DoR) = $\sum AB_i / \sum AB$, onde $\sum AB_i$: somatório da área basal de determinada espécie, $\sum AB$: somatório da área basal total de todas as espécies.
- Índice de Valor de cobertura - IVC = DR + DoR
- Índice de Valor de Importância - IVI = FR + DR + DoR

RESULTADOS

DIVERSIDADE DE ESPÉCIES

Tabela 1 - Diversidade de espécies no total, por família (tabela florística).

Família	Nome científico	Nome comum
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i>	Araucária
Pinaceae	<i>Pinus sp</i>	Pinus
Lauraceae	<i>Ocotea nectandrifolia</i>	Canela
Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i>	Canela do brejo
Lauraceae	<i>Ocotea puberula</i>	Canela guaicá
Fabaceae	<i>Myrocarpus frondosus</i>	Cabreúva
Fabaceae	<i>Ateleia glazioviana</i>	Timbó
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i>	Pessegueiro-bravo
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i>	Guaçatonga
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania commersoniana</i>	Branquilho
Myrtaceae	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	Guabiroba
Myrtaceae	<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	Murta
Myrtaceae	<i>Eugenia involucrata</i>	Cereja
Myrtaceae	<i>Myrcianthes gigantea</i>	Araçá-do-mato
Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumifolia</i>	Sete-capotes
Myrtaceae	<i>Eugenia pyriformis</i>	Uvaíia
Anacardiaceae	<i>Lithraea brasiliensis</i>	Bugre
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Aroeira vermelha
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i>	Chal-chal

Sapindaceae	<i>Cupania Vernalis</i>	Camboatá-vermelho
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Mamica-de-cadela
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	Capororoca
Symplocaceae	<i>Symplocos uniflora</i>	Sete-sangrias
Solanaceae	<i>Solanum sanctaecatharinae</i>	Joá-manso
Bignoniaceae	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Ipê-roxo

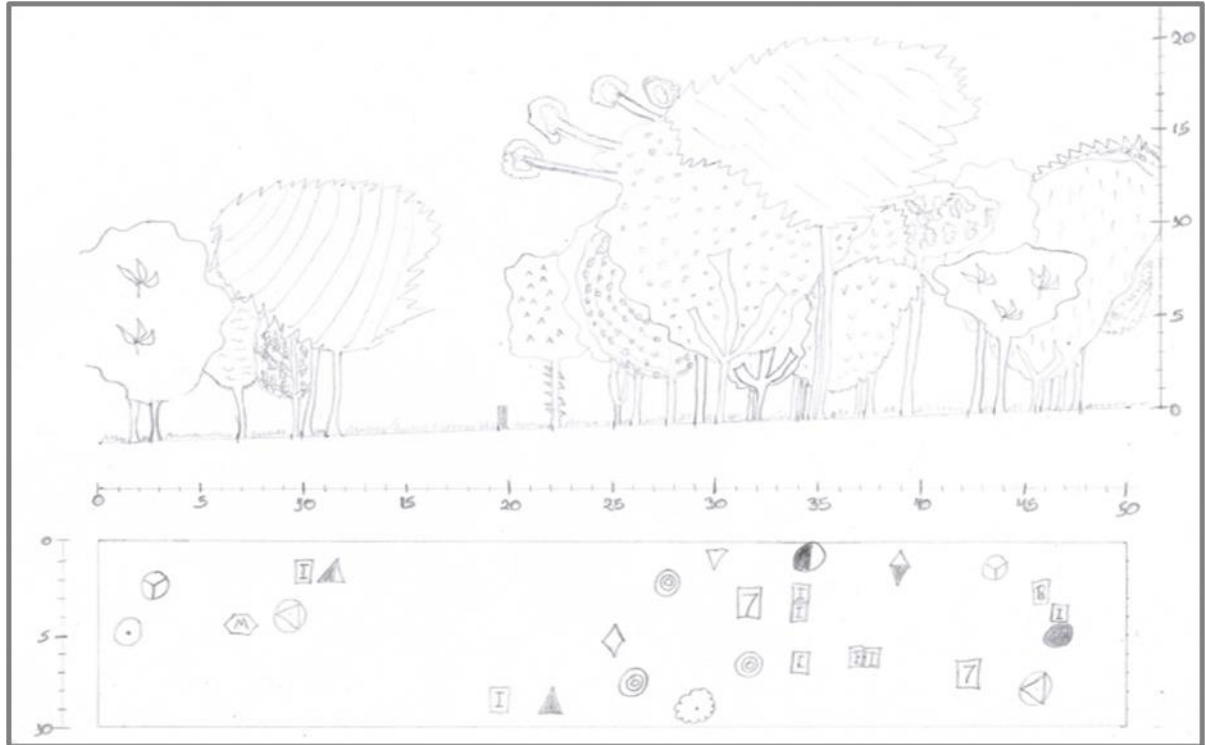
FITOSSOCIOLOGIA ORGANIZADA EM CLASSES DE CAP, ALTURA E SANIDADE

Tabela 2 - Resultados da fitossociologia organizados em classes de CAP, altura e sanidade.

	UA 1		UA 2		UA 3		UA 4		UA 5	
Classes de CAP	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
0,30m até 0,70m	17	60,71	20	62,5	21	87,5	18	47,37	7	43,25
0,71m até 1m	4	14,29	4	12,5	1	4,17	6	15,79	4	25
1,01m até 2m	4	14,29	8	25	2	8,33	11	28,94	4	25
Acima de 2m	3	10,71	0	0	0	0	3	7,89	1	6,25
Classes de altura	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Menor ou igual a 0,20 m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,21m até 1m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1,01m até 5m	1	3,57	0	0	6	25	0	0	0	0
5,01m até 10m	11	39,29	9	29,03	18	75	19	50	6	37,5
Acima de 10m	16	57,14	22	70,97	0	0	19	50	10	62,5
Classes de sanidade	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1	5	17,86	11	34,38	3	12,5	4	8,7	0	0
2	3	10,71	11	34,38	14	58,33	3	6,52	4	22,22
3	10	35,71	6	18,75	6	25	11	23,91	5	27,78
4	9	32,14	2	6,25	1	4,17	20	43,48	7	38,89
5	1	3,57	2	6,25	0	0	8	17,39	2	11,11

PERFIS HORIZONTAIS E VERTICAIS DA VEGETAÇÃO

Unidade Amostral 1



● *Ocotea pulchella*

⊙ *Allophylus edulis*

⬡ *Blepharocalyx salicifolius*

⬜ *Não identificada*

▲ *Xanthoxylum rhaifolium*

⊙ *Eugenia involucrata*

▽ *Myrciantes gigantea*

◐ *Ocotea puberula*

⊙ *Campomanesia xanthocarpa*

◐ *Casearia decandra*

▲ *Sebastiania commersoniana*

◇ *Cupania vernalis*

⬜ *Campomanesia guazumifolia*

☁ *Araucaria angustifolia*

◑ *Handroanthus heptaphyllus*

Unidade Amostral 2



⊙	<i>Eugenia pyriformis</i>	▢▢	<i>Myrcarpus frondosus</i>
▷	<i>Solanum santactaecatharunae</i>	▢	Não identificada
◄	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	⊙	<i>Allophylus edulis</i>
7	<i>Campomanesia quazumifolia</i>	▢▢	Morta
◐	<i>Ocotea nectandrifolia</i>	⊙	<i>Prunus myrtifolia</i>
◊	<i>Cupania vernalis</i>		

Unidade Amostral 3



 *Lithrae brasiliensis*

 *Ateleia glazioviana*

 *Xanthoxylum rhaifolium*

 *Symplocos uniflora*

 *Prunus myrtifolia*

 *Myrsine coriacea*

 *Schinus Terebinthifolius*

 *Pinus sp.*

PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS

Tabela 3 - Resultados dos parâmetros fitossociológicos, classificados por ordem de grandeza do Índice de Valor de Importância - IVI.

	Espécie	n	parc	FA	FR	DA	DR	AB Total	DoA	DoR	IVC	IVI
1	<i>Lithraea brasiliensis</i>	19	3	60%	4%	76	12,93%	1,7133	1,64743	0,15543	0,28	0,33
2	<i>Allophylus edulis</i>	17	4	80%	6%	68	11,56%	0,4859	0,45229	0,04408	0,16	0,22
3	<i>Luehea divaricata</i>	7	2	40%	3%	28	4,76%	1,15128	0,87903	0,10444	0,15	0,18
4	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	11	2	40%	3%	44	7,48%	0,55519	0,52655	0,05037	0,13	0,16
5	<i>Matayba elaeagnoides</i>	8	2	40%	3%	32	5,44%	0,61957	0,53187	0,05621	0,11	0,14
6	Morta	12	3	60%	4%	48	8,16%	0,08952	0,08952	0,00812	0,09	0,13
7	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	4	3	60%	4%	16	2,72%	0,58444	0,44584	0,05302	0,08	0,13
8	<i>Ocotea puberula</i>	2	2	40%	3%	8	1,36%	0,86778	0,42849	0,07872	0,09	0,12
9	<i>Ateleia glazioviana</i>	3	1	20%	1%	12	2,04%	0,85898	0,01898	0,07793	0,10	0,11
10	<i>Myrsine coriacea</i>	8	2	40%	3%	32	5,44%	0,19501	0,18635	0,01769	0,07	0,10
11	<i>Araucaria angustifolia</i>	2	2	40%	3%	8	1,36%	0,5644	0,33452	0,05120	0,06	0,09
12	<i>Sebastiania commersoniana</i>	5	3	60%	4%	20	3,40%	0,17185	0,15502	0,01559	0,05	0,09
13	<i>Myrocarpus frondosus</i>	4	1	20%	1%	16	2,72%	0,56666	0,42595	0,05141	0,08	0,09
14	<i>Prunus myrtifolia</i>	3	2	40%	3%	12	2,04%	0,41753	0,40938	0,03788	0,06	0,09
15	<i>Myrcianthes gigantea</i>	2	2	40%	3%	8	1,36%	0,45735	0,08622	0,04149	0,06	0,08
16	<i>Eugenia involucrata</i>	4	2	40%	3%	16	2,72%	0,04809	0,03994	0,00436	0,03	0,06
17	<i>Eugenia pyriformis</i>	2	1	20%	1%	8	1,36%	0,30619	0,16968	0,02778	0,04	0,06
18	<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	1	1	20%	1%	4	0,68%	0,35094	0,00014	0,03184	0,04	0,05
19	<i>Campomanesia guazumifolia</i>	3	2	40%	3%	12	2,04%	0,03268	0,02179	0,00296	0,02	0,05
20	<i>Cupania Vernalis</i>	2	2	40%	3%	8	1,36%	0,06052	0,01212	0,00549	0,02	0,05
21	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	2	2	40%	3%	8	1,36%	0,02313	0,00975	0,00210	0,02	0,05
22	<i>Casearia decandra</i>	2	1	20%	1%	8	1,36%	0,09168	0,06304	0,00832	0,02	0,04
23	NIO6	1	1	20%	1%	4	0,68%	0,14289	0,00006	0,01296	0,02	0,03
24	<i>Ocotea nectandrifolia</i>	2	1	20%	1%	8	1,36%	0,04231	0,00766	0,00384	0,02	0,03
25	<i>Schinus terebinthifolius</i>	2	1	20%	1%	8	1,36%	0,03127	0,02152	0,00284	0,02	0,03
26	NI05	1	1	20%	1%	4	0,68%	0,09282	0,00004	0,00842	0,02	0,03
27	NI13	1	1	20%	1%	4	0,68%	0,08773	0,00004	0,00796	0,01	0,03
28	NI14	1	1	20%	1%	4	0,68%	0,04358	0,00002	0,00395	0,01	0,03
29	<i>Ocotea pulchella</i>	1	1	20%	1%	4	0,68%	0,04125	0,00002	0,00374	0,01	0,03
30	NI10	1	1	20%	1%	4	0,68%	0,0368	0,000015	0,00334	0,01	0,03

31	NI03	1	1	20%	1%	4	0,68%	0,03466	0,00001	0,00314	0,01	0,02
32	NI08	1	1	20%	1%	4	0,68%	0,03362	0,00001	0,00305	0,01	0,02
33	NI07	1	1	20%	1%	4	0,68%	0,03158	0,00001	0,00286	0,01	0,02
34	<i>Pinus sp</i>	1	1	20%	1%	4	0,68%	0,03059	0,00001	0,00278	0,01	0,02
35	<i>Nectandra lanceolata</i>	1	1	20%	1%	4	0,68%	0,02677	0,00001	0,00243	0,01	0,02
36	NI01	1	1	20%	1%	4	0,68%	0,0232	0,00001	0,00210	0,01	0,02
37	<i>Symplocos uniflora</i>	1	1	20%	1%	4	0,68%	0,0207	0,00001	0,00188	0,01	0,02
38	NI09	1	1	20%	1%	4	0,68%	0,01758	0,000007	0,00159	0,01	0,02
39	NI12	1	1	20%	1%	4	0,68%	0,01684	0,00001	0,00153	0,01	0,02
40	NI04	1	1	20%	1%	4	0,68%	0,01338	0,00001	0,00121	0,01	0,02
41	NI02	1	1	20%	1%	4	0,68%	0,01089	0,000004	0,00099	0,01	0,02
42	<i>Myrcianthes pungens</i>	1	1	20%	1%	4	0,68%	0,01089	0,000004	0,00099	0,01	0,02
43	NI11	1	1	20%	1%	4	0,68%	0,01089	0,000004	0,00099	0,01	0,02
44	<i>Solanum sanctaecatharinae</i>	1	1	20%	1%	4	0,68%	0,0108894	0,000002	0,00099	0,01	0,02
		147		1340%				11,0231194				0

DISCUSSÃO

A área utilizada para este estudo fitossociológico já foi um local muito explorado devido sua proximidade com o rio Arroio Miranda, o que permitia a entrada daqueles que desejassem na área. Dessa forma, teve impacto antrópico direto em sua vegetação existente e na fauna que ali habitava, caçadores possuíam acesso e já eram familiarizados com o local, assim como pessoas que iam para buscar alimentos, principalmente as sementes de *Araucaria angustifolia*.

Foi com a criação oficial datada em 31 de agosto de 2016, por meio da Portaria de nº 84 do ICMBio que a Reserva passou a existir e a possuir uma organização em torno de seus limítrofes pela conservação e preservação dos indivíduos nela presentes. No entanto, apesar das proteções acerca do local, nota-se que ainda existe a entrada sem fins de pesquisa, e apesar de não ocorrer desmatamento da flora atual, a vegetação sofre com as interferências diretas e indiretas em seus ciclos.

No total de todas as áreas amostradas, foram identificadas 25 espécies arbóreas, sendo uma espécie exótica *Pinus sp.*, pertencente à família Pinaceae. Os 43 espécies restantes pertencem às famílias Araucariaceae, Lauraceae, Fabaceae, Rosaceae, Saliaceae, Euphorbiaceae, Myrtaceae, Anacardiaceae, Sapindaceae,

Rutaceae, Primulaceae, Symplocaceae, Solanaceae e Bignoniaceae, e 14 indivíduos não foram passíveis de identificação.

Para a análise da fitossociologia de cada indivíduo, a medida de circunferência com base na altura do peito (CAP: 1m30cm) foi realizada, no entanto aqueles com CAP's inferiores à 0,30m não foram amostrados. Dessa forma, para as cinco áreas de estudo obtivemos 83 exemplares com circunferência de até 0,70m, destes, 60,71% equivalem à quantidade total encontrada na unidade amostral 1, para a unidade 2 o resultado é de 62,5% unidade 3 é de 87,5%, para a unidade 4 foram 47,37% e unidade cinco 43,25%. E espécies com o CAP até 1m, foram 19 indivíduos para o total das unidades, sendo que 14,29% são correspondentes à unidade 1, 12,5% para a unidade 2, 4,17% para a unidade 3, 15,79% para a unidade 4, e para a unidade 5 25%.

Para circunferência de até 2m foram encontradas 29 exemplares, dos quais 14,29% para a área 1, 25% para a 2, 8,33% para a 3, 28,94 para unidade 4 e 25% para a unidade cinco. E acima de 2m foram identificados apenas quatro exemplares, onde três foram localizados na área 1, três na unidade 4 e um na unidade cinco.

A espécie *Allophylus edulis* destaca-se com a maior densidade absoluta e relativa, ou seja, obteve maior participação das dentro da associação vegetal.

CONCLUSÃO

A unidade dois, mostrou uma área mais protegida, com interação da fauna silvestre, como aves vocalizando e vestígios de pegadas e fezes de animais. Enquanto na unidade amostral três, possui grande quantidade de indivíduos em estrato inferior, com pequenos valores de CAP e nenhum com fitossanidade 5, o que, apesar da diferença com as demais unidades, não significa que o local não possui condições suficientes à sobrevivência. Os valores encontrados representam um estágio sucessional primário, no qual há regeneração do terreno, com boas espécies pioneiras, que estão no início de seus ciclos e poderão permitir que um dia a comunidade chegue ao clímax. A unidade amostral quatro possui o maior equilíbrio em circunferência e altura dentre os indivíduos das cinco regiões de estudo, portanto é o local em que as árvores estão sendo capazes de crescer em seus padrões esperados, com o espaço próprio para que suas copas possam ser desenvolvidas. A unidade cinco, foi encontrando poucas espécies com CAP determinado, mas com um

sub bosque muito denso, e grande quantidade de espécies primárias, mostrando que esta área também está se regenerando de forma natural. Nas cinco unidades foram encontrados 12 indivíduos classificados como mortos, que são de extrema importância para uma formação florestal, pois disponibilizam ambientes como ocos para a fauna e demonstram que os indivíduos estão completando seu ciclo biológico, sem interferência. A espécie *Allophylus edulis*, se destacou com maior frequência, obtendo a maior distribuição espacial sobre as unidades amostrais. A espécie *Lithraea brasiliensis*, se destacou com a maior densidade absoluta e relativa, ou seja, obteve maior participação dentro da associação vegetal. Dessa forma, a RPPN UPF, apresenta rica diversidade de árvores nativas, com áreas em diversos estágios de regeneração e fornecendo abrigo para espécies da flora, fauna e funga. Apesar de seu histórico de interferência humana, a área natural protegida mostra elevada capacidade de regeneração natural. Estudos fitossociológicos das comunidades vegetais são fundamentais para balizar a conservação da natureza.

6 REFERÊNCIAS

- DURIGAN, M. E. Florística, dinâmica e análise protéica de uma Floresta Ombrófila Mista em São João do Triunfo – PR. 1999. **Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal)** – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999.
- IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2012.
- LEÃO, R. M. **A floresta e o homem**. Instituto de pesquisas e estudos florestais, 2000.
- MARTINS, P. J. et al. Dinâmica da Vegetação Arbórea em Floresta Ombrófila Mista Montana Antropizada. **Floresta e Ambiente**, v. 24, 2017.
- PIROLI, E. L., NASCIMENTO, A. R. Análise florística e estrutura fitossociológica de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista no município de Sertão – RS. **Ambiência**. Guarapuava, v. 4, n. 1, p. 91-103, jan./abr. 2008.
- PMPF. **Características físicas**. Disponível em: <http://www.pmpf.rs.gov.br/secao.php?t=11&p=325>. Acesso em: 18 jun. 2022.
- SANTANA, L. D. et al. Estrutura, diversidade e heterogeneidade de uma floresta ombrófila mista altomontana em seu extremo norte de distribuição (Minas Gerais). **Ciência Florestal**. Santa Maria, v. 28, n. 2, p. 567-579, abr./jun., 2018.

SOARES, Ronaldo Viana. Considerações sobre a regeneração natural da *Araucaria angustifolia*. **Floresta**, v. 10, n. 2, 1979.

SOBRAL, M. et al. (Orgs.) **Flora arbórea e arborescente do Rio Grande do Sul, Brasil**. 2. ed. Rima, 2013.

UFSC. **Flora digital UFSC**. Disponível em: <https://floradigital.ufsc.br/busca.php>. Acesso em: 18 jun. 2021.

Capítulo 10
FRANCISCO SATURNINO RODRIGUES DE
BRITO E O IMPACTO NAS INTERVENÇÕES
URBANAS E SANITÁRIAS PARA A EVOLUÇÃO
DE CACHOEIRA DO SUL
Laís Bernardo Laghi
Ana Elisa Souto

FRANCISCO SATURNINO RODRIGUES DE BRITO E O IMPACTO NAS INTERVENÇÕES URBANAS E SANITÁRIAS PARA A EVOLUÇÃO DE CACHOEIRA DO SUL

Laís Bernardo Laghi

Graduanda em Arquitetura e Urbanismo, UFSM/CS (Brasil), laislaghi@gmail.com

Ana Elisa Souto

*Professora Curso de Arquitetura e Urbanismo da UFSM/CS, Professora Permanente
Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo
(PPGAUP/UFSM), Doutora, UFSM/CS (Brasil), anaeearq@gmail.com*

RESUMO

O estudo aborda o impacto das intervenções urbanas e sanitárias de Francisco Saturnino Rodrigues de Brito na evolução de Cachoeira do Sul. A análise dessas intervenções em diversas cidades, incluindo Cachoeira do Sul, revela o papel crucial do pensamento positivista no planejamento urbano do início do século XX. Compreender essas intervenções e avaliar seus resultados é essencial para entender a evolução histórica e as práticas urbanas e sanitárias no Brasil, enriquecendo o conhecimento sobre o impacto dessas ações em cidades diversas. O estudo visa analisar as intervenções urbanas e sanitárias realizadas por Saturnino de Brito em Cachoeira do Sul, compreendendo sua evolução ao longo do tempo e avaliando seu impacto atual na cidade. A pesquisa emprega uma abordagem histórico-analítica, utilizando fontes primárias e secundárias, como documentos históricos, planos urbanos, relatórios e estudos acadêmicos. A revisão bibliográfica contextualiza o período e as ideias positivistas que influenciaram as intervenções de Brito. Os resultados da análise das intervenções revelam como as ideias positivistas moldaram o planejamento urbano e sanitário de Cachoeira do Sul, destacando sua aplicação prática. A investigação também evidencia como essas intervenções contribuíram para aprimorar a infraestrutura, o saneamento e possivelmente qualidade de vida dos moradores. Em síntese o estudo analisa a influência do pensamento positivista nas ações urbanas e de saúde de Francisco Saturnino Rodrigues de Brito, isso oferece entendimentos importantes sobre a evolução histórica da cidade e suas relevâncias atuais.

Palavras-chave: Saturnino de Brito; Saneamento; Cachoeira do Sul.

ABSTRACT

The study addresses the impact of Francisco Saturnino Rodrigues de Brito's urban and sanitary interventions on the evolution of Cachoeira do Sul. The analysis of these interventions in several cities, including Cachoeira do Sul, reveals the crucial role of positivist thinking in urban planning at the beginning of the 20th century. XX. Understanding these interventions and evaluating their results is essential to understand the historical evolution and urban and health practices in Brazil, enriching knowledge about the impact of these actions in different cities. The study aims to analyze the urban and health interventions carried out by Saturnino de Brito in Cachoeira do Sul, understanding its evolution over time and evaluating its current impact on the city. The research will employ a historical-analytical approach, using primary and secondary sources, such as historical documents, urban plans, reports and academic studies. The bibliographic review will contextualize the period and the positivist ideas that influenced Brito's interventions. The results of the analysis of interventions reveal how positivist ideas shaped urban and health planning in Cachoeira do Sul, highlighting their practical application. In summary, the study analyzes the influence of positivist thinking on the urban and health actions of Francisco Saturnino Rodrigues de Brito, which offers important understandings about the historical evolution of the city and its current relevance.

Keywords: Engineer Saturnino de Brito; Sanitation; city of Cachoeira do Sul;

INTRODUÇÃO

O engenheiro Francisco Saturnino Rodrigues de Brito desempenhou um papel significativo no avanço do processo de urbanização do Estado do Rio Grande do Sul por meio de seus projetos de saneamento. Santa Maria foi a segunda cidade no estado a se beneficiar de um plano elaborado, seguindo os passos de Rio Grande, que recebeu tal plano em 1909. Posteriormente, em 1919, Cachoeira do Sul tornou-se a terceira cidade a ser contemplada com um projeto de Saturnino de Brito (TOCHETTO, 2016).

Francisco Saturnino Rodrigues de Brito, nascido em Campos de Goytacazes, na então província do Rio de Janeiro, em 1864, completou sua formação acadêmica ao graduar-se em Engenharia Civil na Escola Politécnica do Rio de Janeiro, no ano de 1886. Em 1892, Saturnino de Brito desempenhou um papel fundamental ao elaborar a planta topográfica da cidade de Piracicaba. Dois anos após esse feito, ele participou ativamente da concepção da Carta Cadastral do Rio de Janeiro. A expertise

adquirida na área de topografia serviu de base para os subsequentes trabalhos de urbanização e engenharia sanitária empreendidos a partir de 1895. Nesse ano, Saturnino de Brito elaborou um notável projeto de saneamento para o chamado "Novo Arrabalde", situado na cidade de Vitória, a capital do Espírito Santo. Em 1896, ele atuou como Engenheiro na Comissão de Saneamento do estado de São Paulo. A partir de 1898, sua influência e habilidades técnicas foram requisitadas para a realização de inúmeros projetos em diversas cidades do Brasil (FARIA, 2015).

A carreira profissional de Saturnino de Brito abrangeu diversas cidades brasileiras, proporcionando-lhe a oportunidade de disseminar suas concepções e aplicá-las, sobretudo no contexto do saneamento e embelezamento urbano. Nesse cenário de modernização em âmbito nacional, diversas influências foram assimiladas, orientando as iniciativas de aprimoramento e o pensamento urbanístico. Em grande medida, essa influência foi resultado das viagens e estudos realizados na Europa, em colaboração com *Édouard Imbeaux*, o que permitiu uma análise atualizada sobre a importância central da engenharia sanitária na construção de conhecimento e especialização no âmbito urbano, tanto na França quanto no Brasil (BERTONI, 2015).

O manual intitulado "*Notes sur le tracé sanitaire des villes*" (Notas sobre o traçado sanitário das cidades), escrito em francês por Saturnino de Brito e *Édouard Imbeaux*, destaca a compreensão do urbanismo sanitário de Brito, que se concentra em dois temas fundamentais. Primeiramente, aborda os desafios relacionados à salubridade na reconfiguração dos espaços urbanos e no processo de construção das cidades. Em segundo lugar, explora as competências profissionais necessárias nesse contexto e enfatiza a importância do diálogo interdisciplinar entre diversas áreas do conhecimento. A abordagem proposta por Saturnino de Brito tem suas raízes na engenharia sanitária, onde a configuração de cidades modernas e higienizadas é concebida de acordo com suas próprias necessidades. Ao invés de simplesmente reproduzir os padrões de traçado de cidades antigas, a proposta é utilizar essas cidades como fonte de inspiração, adaptando-as de maneira criativa e funcional às exigências contemporâneas (BERTONI, 2015).

As marcas deixadas por Saturnino de Brito na paisagem das cidades em que trabalhou promoveram o desenvolvimento partindo do entendimento das condições originais do sítio com a adaptação às necessidades de uma sociedade urbana. Sob esta perspectiva, sua intervenção na paisagem, visava o diálogo dos fenômenos naturais com as técnicas sanitaristas, considerando a cidade em toda a sua

abrangência. Segundo RÜCKERT (2017), a participação de Saturnino de Brito no processo de modernização do abastecimento de água ocorrido no Rio Grande do Sul, durante a Primeira República, não pode ser dissociada da projeção que este profissional alcançou no campo da Engenharia Sanitária. A mobilização feita pela Intendência de Rio Grande para contratá-lo, em 1909, assim como a sua participação na Comissão Estadual de Saneamento do Rio Grande do Sul, no período entre 1918 e 1927, são indicativos do prestígio alcançado por Saturnino de Brito diante dos líderes do Partido Republicano Rio-grandense (PRR).

Cachoeira do Sul, um dos municípios pioneiros do Rio Grande do Sul, celebrou recentemente seus 203 anos de história. A cidade possui uma topografia diversificada, uma vez que seu perímetro urbano se estende ao longo das margens do Rio Jacuí. Com os estudos e levantamentos feitos por Saturnino da época, a cidade pôde colocar em prática seus planos e projetos que contribuíram fortemente para o crescimento urbano da cidade.

2 OBRAS COMPLETAS

No total, Saturnino visitou 53 cidades brasileiras, das quais 13 estão localizadas no Rio Grande do Sul. Em 1943, seus trabalhos foram compilados e publicados pela Imprensa Nacional (Ministério da Educação e Saúde/Fundação Nacional do Livro do Rio de Janeiro), em 23 volumes (conforme Quadro 1). Esses volumes abrangiam os projetos e relatórios desenvolvidos pelo engenheiro. De acordo com FARIA (2015), Saturnino é considerado um dos mais proeminentes urbanistas sanitaristas do Brasil e continua sendo uma referência nos estudos relacionados ao planejamento urbano e à configuração das cidades para as quais ele realizou projetos.

Quadro 1- As cidades que são apresentadas em cada volume

OBRAS COMPLETAS DE SATURNINO DE BRITO			
Volumes	Cidades	Volumes	Cidades
V	Vitória	XII	Santana do Livramento
	Petrópolis		São Leopoldo
	Itaocara		Uruguaiana
	Paraíba		São Gabriel
	Juiz de Fora		Iraí
VI	Campos		Alegrete
VII e XXI	Santos	XIII	Pelotas
VIII e IX	Recife		Poços de Caldas
X	Rio Grande		Teófilo Otoni

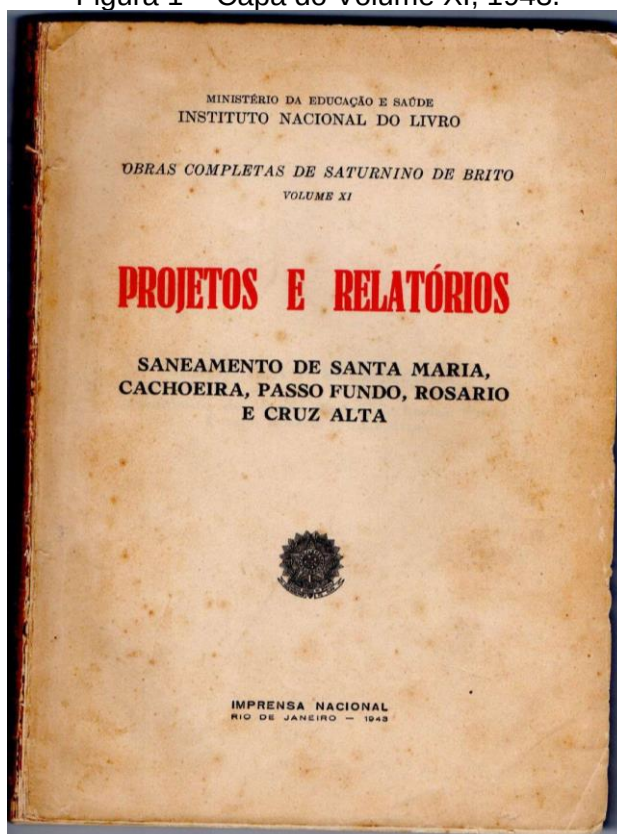
XI	Santa Maria	XIV	Curitiba
	Cachoeira do Sul		Uberaba
	Cruz Alta		Aracajú
	Passo Fundo		
	Rosário do Sul		

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2023.

Em 1909 e posteriormente em 1921, a cidade gaúcha pioneira a ser alvo das intervenções do engenheiro Saturnino de Brito foi Rio Grande. Durante o ano de 1919, cinco cidades gaúchas recorreram aos serviços de Saturnino de Brito para a elaboração de seus planos de saneamento e de ampliação de suas redes de águas e esgotos: Santa Maria, Cachoeira do Sul, Cruz Alta, Passo Fundo e Rosário do Sul (Figura 1). No ano de 1920, foi a cidade de Santana do Livramento que solicitou os serviços do engenheiro para realizar medidas de saneamento. Em 1922, Saturnino de Brito desempenhou um papel tanto no saneamento quanto no planejamento de expansão urbana para São Leopoldo. Durante os anos 1923 e 1924, as cidades de Uruguaiana, Iraí e São Gabriel também recorreram ao engenheiro, buscando projetos para a melhoria de seus sistemas de saneamento urbano. Em 1927, Saturnino de Brito elaborou planos de saneamento e de extensão da rede de água e esgotos para as cidades de Alegrete e Pelotas (TOCHETTO, 2016).

Antes mesmo de concluir o Projeto para o saneamento de Santa Maria, Saturnino de Brito foi contratado pelo governo estadual para trabalhar na Comissão Estadual de Saneamento do Rio Grande do Sul – órgão vinculado à Secretaria Estadual de Obras Públicas. Atendendo às orientações recebidas pela Secretaria de Obras Públicas do Estado, em 1919 (TOCHETTO, 2016). A preocupação com o tratamento da água era uma das marcas do trabalho de Saturnino de Brito que também dedicava especial atenção ao destino do esgoto.

Figura 1 – Capa do Volume XI, 1943.



Fonte: BRITO, 1943.

3 PROJETO PARA CACHOEIRA DO SUL

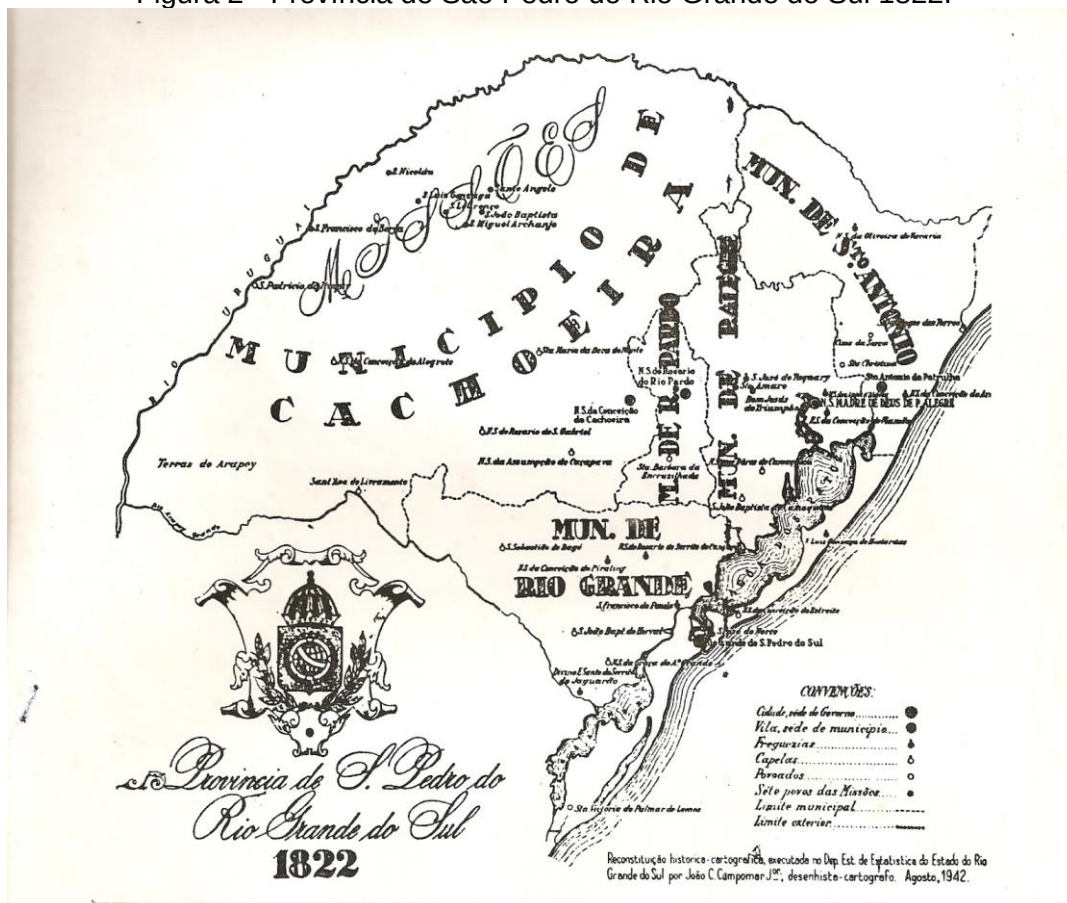
Cachoeira do Sul, situada no Estado do Rio Grande do Sul, representa o quinto município a ser estabelecido neste estado, como indicado na Figura 2. Além disso, é notável por ser um dos quatorze municípios que desempenharam um papel ativo no movimento Farroupilha. De acordo com Brito (1943, p. 105), a cidade está localizada no centro geográfico do estado, às margens esquerdas do rio Jacuí, a uma distância de 196 km da capital estadual, Porto Alegre.

Em virtude de suas terras férteis e da proximidade com o rio, a atividade econômica preponderante na região é a agricultura e a pecuária. A nomenclatura da cidade tem raízes históricas que remontam ao século XVIII, quando recebeu seu nome devido à Cachoeira do Fandango, uma das corredeiras que existiam no rio Jacuí. Atualmente, Cachoeira encontra-se localizada sob a Ponte do Fandango, conforme informações da Prefeitura Municipal (2017). De acordo com os dados do censo demográfico de 2022, conforme divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022), a população de Cachoeira do Sul é aproximadamente de

79.778 habitantes, destacando-se pela diversidade étnica que caracteriza seus residentes.

No volume 11, capítulo 2, Saturnino apresenta a cidade de Cachoeira do Sul com relatórios e projetos divididos em 4 partes, o levantamento de dados, projetos de abastecimento e esgoto e os custos que isso geraria para a execução.

Figura 2 - Província de São Pedro do Rio Grande do Sul 1822.



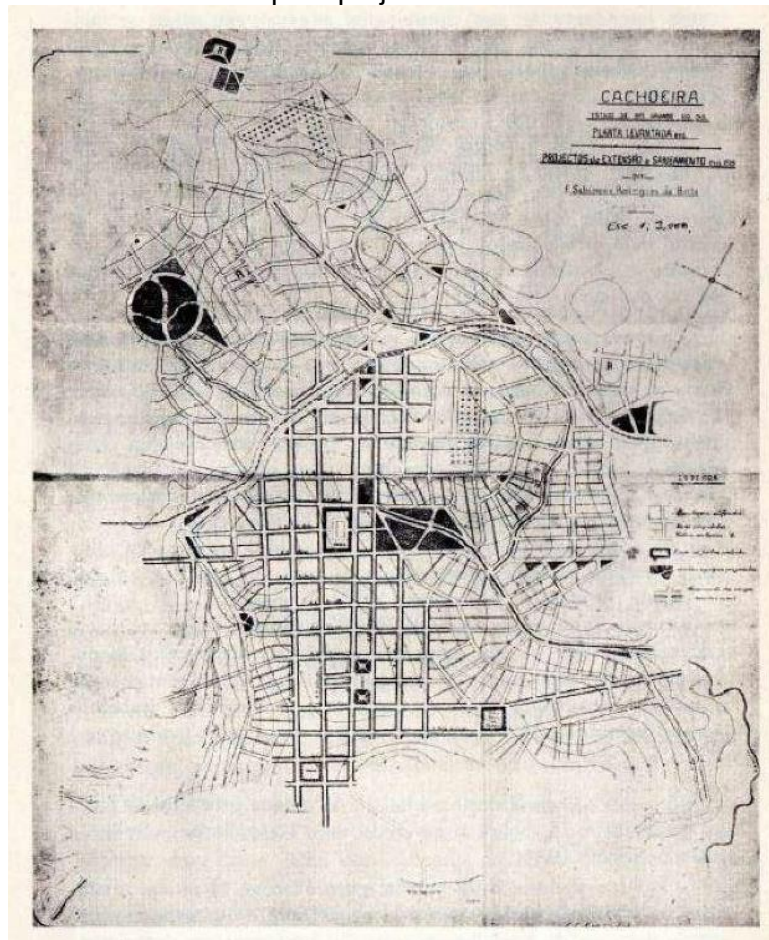
Fonte: Arquivo Histórico de CS.

3.1 Topografia sanitária - Salubridade - Melhoramentos Municipais

Brito (1943), observa a topografia da região e resume que a cidade e as suas ruas se alocaram de maneira que fosse favorável à salubridade, já que a cidade cresce a norte. Explora a forma como ocorre as cheias do rio e como isso interfere na vida da cidade, apresenta a ideia da canalização do Jacuí para a utilização na agricultura e demonstra o lado positivo do rio para o escoamento dos diversos produtos notáveis de Cachoeira sendo um deles a produção de arroz.

A planta apresentada na Figura 3, elaborada pelo município em escala 1:300 no ano de 1918, desempenhou um papel central no processo de planejamento urbano. Como mencionado por Brito (1943, p. 109), os responsáveis pelo projeto optaram por utilizar essa planta existente, mesmo reconhecendo suas deficiências, com base na premissa de que, durante a alocação dos coletores para a construção, os erros inerentes à planta seriam corrigidos nos perfis definitivos. Essa decisão visava a minimização dos custos associados a novos levantamentos topográficos.

Figura 3 – Planta levantada para projetos de extensão e saneamento, 1918



Fonte: BRITO, 1943, p. 108.

O projeto de expansão da cidade, conforme descrito anteriormente, parece estar alinhado com os princípios discutidos no documento *Notes sur le tracé sanitaire des villes*. Brito (1943, p. 109) menciona que a garantia da execução bem-sucedida de tais projetos requer a adesão a fórmulas práticas apresentadas no referido documento. Isso sugere que o planejamento urbano em Cachoeira do Sul foi influenciado por diretrizes e melhores práticas relacionadas ao saneamento urbano e

à expansão das cidades, conforme delineadas nas notas mencionadas. A implementação de tais fórmulas práticas é fundamental para assegurar um crescimento urbano ordenado e saudável, com atenção especial às questões sanitárias e de infraestrutura.

Brito coleta informações acerca dos índices pluviométricos, termométricos e de pressão barométrica, e estabelece conexões com o estado sanitário da localidade. Apresenta dados relativos às taxas de mortalidade em anos marcados por surtos epidêmicos, como a pandemia de gripe em 1918, e ao longo do período de incidência de doenças como febre tifóide e tuberculose. Sobre os óbitos, fala:

[..] Grande é a mortalidade infantil, principalmente por falta de assistência médica, quer na cidade (o que é de estranhar em cidade pequena), quer no município. A criação da 'Secção de higiene', a cargo de do ilustre clínico Dr. Baltazar do Bem, influiu de um modo benéfico sobre essas condições anormais (Brito, 1943, p. 113)

Enfatiza que a higiene se dá com o conjunto de estratégias conjuntas da área da saúde com o planejamento correto do saneamento público. Apresenta uma estimativa populacional e os dados da época para cálculo necessário para o decorrer do crescimento da cidade. Destaca a importância do pavimento das vias urbanas e da gestão de resíduos, ressaltando os inconvenientes que a ausência desses elementos pode causar ao município. Salienta, no entanto, que a prioridade recai sobre a implementação das infraestruturas de distribuição de água e sistemas de esgoto antes de qualquer pavimentação. Como último aprimoramento para a cidade, propõe o aumento da capacidade de geração elétrica da usina térmica, visando a futura implementação de um sistema de elevação mecânica de água potável (Brito, 1943).

3.2 Abastecimento de água

Saturnino identifica dois problemas de ordem técnica: a escolha do ponto de captação e a necessidade de controle sobre a qualidade das águas. Segundo RÜCKERT(2017), depois de refutar a captação em locais mais elevados do território, escolha que significaria uma economia nas obras, e de analisar a composição química das águas do Jacuí, Saturnino de Brito chegou a conclusão que:

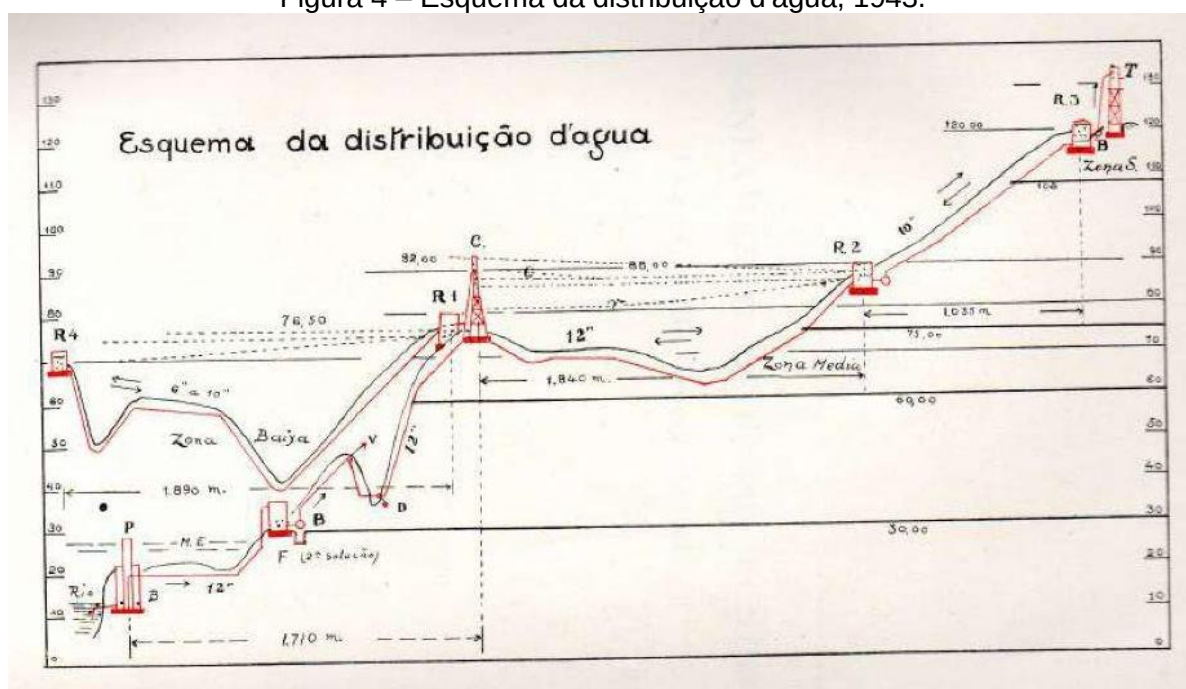
Foram negativas as informações pedidas sobre a possibilidade de se obter água de pequenos cursos, em altitude conveniente a uma econômica distribuição. Indica-se como única solução prática e

solução natural, a tomada do rio e elevação mecânica, [...]. As águas do rio Jacuí, apesar da boa qualidade afirmada pelas análises, não podem ser distribuídas sem um conveniente tratamento, principalmente nas estações chuvosas. (BRITO, 1943, p. 117).

Saturnino de Brito apresentou em seus relatórios diversos cálculos e observações para demonstrar as opções sendo elas: a captação de água por perfuração de “poços filtrantes” nas margens do rio e a “tomada da água bruta do rio”, ambos complementados pelo recurso da elevação mecânica das águas, pois o núcleo urbano estava bem acima do nível do Jacuí. Com as vantagens e desvantagens de cada uma destas opções Rückert (2017), manifesta que Brito da preferência pela captação direta no rio, apesar de reconhecer que este sistema era “mais oneroso e mais complicado”.

Brito (1943) categoriza a cidade de Cachoeira do Sul em três zonas distintas: Baixa, Média e Alta. A zona baixa é abastecida principalmente pelos reservatórios R.1 e R.4, com a previsão de que, no futuro, o R.2 também atenda a essa região devido à expansão das residências. Na época, a zona média compreendia o perímetro central da cidade e era abastecida por meio da distribuição de água que conectava o *Château d'eau* ao R.2. Por outro lado, nas áreas de zona alta e altíssima, o fornecimento de água era realizado pelo reservatório R.3, que opera bombeando água do R.2. O esquema final desse sistema de abastecimento pode ser visualizado na Figura 4.

Figura 4 – Esquema da distribuição d'água, 1943.



Fonte: BRITO, 1943, p. 157.

3.3 Esgoto

Com a favorável topografia Brito (1943, p. 148) fala que “[..]felizmente a cidade tem se desenvolvido ao longo da lombada do contraforte, sem descer pelas encostas das duas sangas; assim é possível desviar quase toda a contribuição dos despejos para um só coletor geral e uma à descarga, a jusante da cidade[..]”. A infraestrutura que direciona as correntes das sangas centrais, posicionadas no centro das avenidas, permanece intacta, sendo agora designada também para a captação de águas pluviais. Essas águas são conduzidas até o Arroio Amorim no desfecho desse percurso.

Apresenta-se o cálculo preciso e detalha os materiais necessários para a execução do projeto, estabelecendo conexões com projetos previamente realizados em outras localidades. Brito enfatiza a importância de uma abordagem criteriosa na disposição de resíduos, citando fontes internacionais que ilustram as consequências negativas da inadequada gestão de esgoto. Observa-se que em Cachoeira, é viável adotar essa abordagem: realizar um tratamento mínimo dos resíduos através de peneiração ou em bacias de sedimentação; quando necessário, realizar a desinfecção, de acordo com as diretrizes das autoridades de saúde pública. O projeto deve ser concebido de forma a manter a flexibilidade necessária para, a qualquer momento, incorporar processos de tratamento purificante quando julgado apropriado (BRITO, 1943, p. 148).

3.4 Custos dos Serviços

Saturnino de Brito baseou-se nos valores dos materiais empregados no projeto de saneamento de Santa Maria como referência para o cálculo do orçamento previsto (conforme Figura 5), destinado à execução da obra de abastecimento de água e ao sistema de esgotamento sanitário, voltados para a zona média da cidade, que, à época, abrigava o perímetro urbano. Deixa explicado como se dá os materiais e valores caso seja construído o projeto da zona alta da cidade, aumentando o custo para 1.708:618\$620 (BRITO, 1943).

Figura 5 – Resumo do Orçamento - Cachoeira, 1943.

105. — Resumindo o orçamento detalhado apresentado à Intendência, o quadro junto dá o valor global das principais obras, cujos importes são :	
A) Abastecimento d'água	886:050\$920
B) Esgotos sanitários	421:900\$630
C) Administração ou benefício	109:700\$120
D) Eventuais	86:492\$600
E) Instalação (metade do valor)	35:000\$000
	1.539:144\$270

Fonte:BRITO,1943, p.153.

4 EXECUÇÃO

Bolsson (2005), cita que a primeira tentativa da cidade de fazer um projeto de saneamento aconteceu em 1911. Solicitada pelo Coronel Isidoro Neves da Fontoura, a implementação de uma estrutura hidráulica e um sistema de esgoto foi atribuída ao engenheiro Benito Ilha Elejalde, porém, não foi realizada conforme planejado. Somente em 20 de setembro de 1921 é que ocorreu a inauguração da primeira estação hidráulica, responsável pelo abastecimento de água na área mais baixa da cidade. Localizada na atual Travessa Tuiuti, essa estação possuía muros guarnecidos com grades e elementos paisagísticos, constituindo um conjunto notável no cenário urbano da época. Contudo, a situação atual revela que está abandonada, como ilustrado no Quadro 1.

Quadro 1 – Imagem da 1ª hidráulica

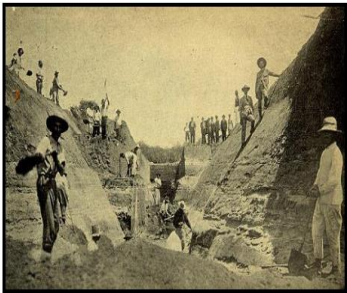
 Inauguração da 1.ª Hidráulica - 20/9/1921 - Fonte: fototeca Museu Municipal de Cachoeira do Sul.	 Imagem da situação atual da hidráulica Fonte: Google Maps, 2014
---	--

[...] a fim de contratar com o Dr. Saturnino de Brito o estudo completo de águas, esgotos, desdobramento e embelezamento futuro da cidade, bem como a confecção dos respectivos projetos. Amplo projeto de saneamento da cidade foi então organizado pelo conceituado engenheiro, 1919, antecipando a expansão da cidade e definindo soluções quanto ao abastecimento de água e coleta de esgoto, muitas destas ainda hoje em uso. (BOLSSON , 2005, pág. 9.).

Em 20 de setembro de 1923 foram iniciadas as obras do novo projeto em Cachoeira. Neste ano foram executadas as obras na parte de abastecimento de água, de tomada de água no Rio Jacuí e construção de um poço para o abrigo das bombas e dos motores elétricos, a salvo das grandes enchentes. Foram assentados os aparelhos para o tratamento da água pela cal e pelo sulfato de alumínio e também pelos filtros rápidos e construídos os reservatórios de água filtrada, para a distribuição à cidade e para a lavagem dos filtros, e o reservatório de cimento armado destinado a decantação forçada pelo sulfato de alumínio (BOLSSON, 2005).

Em 1925, o sistema de abastecimento de água de Cachoeira do Sul já estava completamente construído, abrangendo uma extensão total de 20.053 metros. As obras de captação, bombeamento e tratamento das águas do Rio Jacuí estavam em fase avançada de conclusão, demonstrando um progresso notável. Além disso, as redes de esgoto na cidade já contemplavam um total de 18.607 metros de canalização, indicando um compromisso significativo com a infraestrutura sanitária da época, conforme ilustrado no Quadro 2 (BOLSSON, 2005).

Quadro 2- Imagens das obras realizadas.

		
Assentamento da rede de esgotos. Fonte: SOP, relatório de 1924.	Escavação para o assentamento das linhas de aspiração da água do Rio Jacuí . Fonte: SOP, relatório de 1924	Estação de tratamento de esgoto. Fonte: Arquivo Histórico de CS.

5 EDIFICAÇÕES DE RELEVÂNCIA

Dentre todas as obras e construções de saneamento em Cachoeira do Sul, duas permanecem proeminentes até hoje: o *Château d'eau* e a Praça da Caixa d'água, local onde está situado o R.2.

5.1 *Château d'eau*

O *Château D'Eau*, monumento que foi posto em funcionamento em 18 de outubro de 1925 e que em 1970 deixou de fazer parte do sistema de distribuição de água, é um chafariz e reservatório histórico de Cachoeira do Sul (Figura 6).

Figura 6 – Imagem do *Château D'Eau* atualmente



Fonte: Autoras, 2023.

Situado entre as praças Matriz e Balthazar de Bem, o local historicamente representou o epicentro de todos os equipamentos públicos da cidade, incluindo o paço municipal, a prefeitura e diversas secretarias municipais. Essas instalações eram parte integrante do perímetro urbano da cidade em épocas passadas. O conjunto arquitetônico foi estrategicamente implantado no centro da Praça Balthazar de Bem e caracterizado por suas linhas de design clássicas, alinhando-se com a tendência

estilística predominante daquela época. Essas estruturas, além de sua função administrativa, serviram como símbolo do progresso e desenvolvimento local, destacando a importância histórica e cultural da região.

Conforme o relatório apresentado pelo Dr. João N. da Fontoura, arquivado no Arquivo Municipal de Cachoeira do Sul (2017), o projeto arquitetônico do local foi concebido pelo engenheiro Walter Jobim, enquanto o cálculo estrutural ficou a cargo do engenheiro chefe da Comissão de Saneamento do Estado, Dr. Antonio de Siqueira. As obras de escultura, que incluem estátuas e grupos de ninfas e sereias que adornam o *Château D'Eau*, foram executadas nas oficinas de Vicente Friedrichs, localizadas em Porto Alegre, sob a supervisão do professor Giuseppe Gaudenzi.

É importante destacar que esse conjunto foi reconhecido como parte do Patrimônio Histórico e Cultural do Estado do Rio Grande Do Sul (IPHAE, 2007), tendo sido tombado a nível municipal em 2012 e, por fim, tombado a nível estadual em 2017 (IPHAE). As esculturas de figuras femininas e a representação de Netuno posicionada no topo do reservatório são atribuídas aos escultores Gaudenzi e Adloff, enquanto a construção da estrutura em si foi conduzida pela Empresa Silveira, Soares e Cia. Ao longo do tempo, o local passou por modificações e processos de restauração, conforme detalhado no Quadro 3, preservando assim sua importância histórica e cultural na região.

Quadro 3- Imagens das diversas fases

		
Reservatório <i>Château D'Eau</i> em 1924. Fonte: Arquivo Histórico de CS.	<i>Château D'Eau</i> em 2016 antes do restauro. Fonte: Corsan.	<i>Château D'Eau</i> em 2017. Fonte: Ascom Corsan.

5.2 Reservatório R.2

O reservatório R.2, situado na Praça Borges de Medeiros e voltado para a Rua Júlio de Castilho, desempenha um papel fundamental na infraestrutura da cidade, interligando suas porções norte e sul. Sua inauguração ocorreu em 1925, e desde então, tem mantido suas funções operacionais ininterruptamente até os dias atuais. A referida praça, que abrange uma extensão de 2.700 metros quadrados, foi oficialmente estabelecida em 1927. Historicamente, o reservatório R.2 foi uma vez dotado de um jardim suspenso de estilo europeu, que desempenhava um papel estético e de utilização pública (BOLSSON, 2005). Esse espaço arborizado constituía um local de encontro para a comunidade. No entanto, a configuração atual do reservatório contrasta com seu passado, uma vez que foi transformado em um jardim sem elementos vegetativos notáveis, conforme ilustrado no Quadro 4.

Quadro 4- Imagens do jardim superior



O reservatório possui uma capacidade volumétrica de 1.480 metros cúbicos, sendo sua função primordial o abastecimento hídrico das áreas correspondentes à zona média e parte da zona baixa do projeto de Saturnino de Brito. Mediante uma avaliação encomendada pela Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN), identificou-se um ambiente interno caracterizado por elementos agressivos, notadamente uma elevada concentração de vapor de cloro, inadequada ventilação e ausência de proteção das estruturas, sobretudo das cascas e dos tirantes. Esses fatores concorreram para o estabelecimento de condições propícias à significativa oxidação das armaduras, tal como evidenciado pelo diagnóstico das patologias constatadas, assim no ano de 2001, uma intervenção de restauração foi conduzida na

edificação, abrangendo tanto os aspectos estruturais quanto arquitetônicos de sua configuração externa (BOLSSON, 2005).

No Quadro 5, são apresentadas imagens que documentam a evolução da construção ao longo de distintos períodos temporais. Na atualidade, este local desempenha um papel central nas celebrações de caráter oficial, tais como o carnaval, a Semana da Pátria e a Semana Farroupilha. Desde o ano de 1974, também serve de suporte à Pira da Pátria, um símbolo representativo. No âmbito de suas instalações, destacam-se a presença de instalações desportivas, um espaço destinado a atividades lúdicas infantis e, ademais, a Casa das Trabalhadoras Rurais. Esta última desempenha o relevante papel de ponto comercial para produtos característicos do meio rural, como parte de uma economia local.

Quadro 5- Imagens das diversas fases da praça

		
Vista da Obra em 1924 Fonte: Arquivo Histórico de CS.	Vista das escadarias em 1994. Fonte: Jornal do Povo.	Vista atual do local, 2023. Fonte: Autoras.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artigo ressalta a importância crítica dos estudos relacionados ao saneamento e urbanismo no contexto urbano, destacando sua essencialidade para o desenvolvimento de uma cidade. Ele enfatiza que esses estudos desempenham um papel fundamental na estruturação do ensino e no processo de aprendizado, fornecendo informações valiosas, embora datadas, que são relevantes não apenas para a área da arquitetura, mas também para campos relacionados ao saneamento básico.

O texto destaca que as reformas urbanas em questão não tinham apenas a finalidade de melhorar as condições da cidade, mas também de criar uma nova imagem das cidades como reflexo do Estado e do grupo político que estava no poder

durante a implantação da República. O Partido Republicano Rio-Grandense percebia as cidades como peças estratégicas para o desenvolvimento de seu projeto político-econômico, e, portanto, considerava necessário estabelecer novos mecanismos de representação, controle e estratificação social no ambiente urbano.

A evolução de Cachoeira do Sul foi significativamente impulsionada pelo projeto de modernização concebido por Saturnino de Brito, o qual incorporou medidas de saneamento que eram notavelmente progressistas para a época e que diferenciam a cidade de muitas outras. O artigo conclui ressaltando a importância crucial de Saturnino de Brito na história do crescimento de Cachoeira do Sul e na região central do Rio Grande do Sul. Embora a análise apresentada represente um olhar inicial sobre um processo complexo, ela contribui para uma compreensão mais profunda dos eventos históricos que moldaram o passado da cidade.

Além disso, o artigo reconhece a perseverança dos moradores e do município em preservar o patrimônio histórico material e imaterial da cidade, o que resultou em esforços contínuos de manutenção e restauração em pontos significativos do seu cenário urbano. Isso demonstra o compromisso com a preservação da história e da identidade da cidade, garantindo que seu legado continue a ser valorizado e compartilhado com as gerações futuras.

REFERÊNCIAS

ARQUIVO MUNICIPAL DE CACHOEIRA DO SUL. **O Château d'Eau e o R2**, 2017. Disponível em: <<http://historiadecachoeiradosul.blogspot.com/2017/04/o-chateau-deau-e-o-r2.html>> Acesso em 15 Ago. 2023.

BERTONI, A. No caminho para o urbanismo. Saturnino de Brito e Édouard Imbeaux, trajetórias profissionais entre Brasil e França. **Anais do Museu Paulista: História e Cultura Material**, v. 23, n. 1, p. 111–132, jan. 2015. Disponível em:<<https://doi.org/10.1590/1982-02672015v23n0105>>. Acesso em 10 ago. 2023

BOLSSON, Roberto Antonio Alves. **A água, o saneamento e a recuperação do reservatório R-2 de Cachoeira do Sul**. Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Tecnologia, Curso de Especialização em Conservação e Restauração do Patrimônio Cultural, RS, 2005. Disponível em:<<https://repositorio.ufsm.br/handle/1/1137>>. Acesso em 20 ago. 2023

BRITO, Saturnino de. **Obras Completas de Saturnino de Brito: Saneamento de Cachoeira**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1943 f. v. XI.cap. 2, p. 103-157.

FARIA, Teresa de Jesus Peixoto. **Os projetos e obras do engenheiro Saturnino de Brito e mudança na paisagem urbana.** Geografia Ensino & Pesquisa, 19, 115-122. 2015. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/geografia/article/view/19375>>. Acesso em: 25 ago. 2023

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Prévia da população calculada com base nos resultados do Censo Demográfico 2022 até 25 de dezembro de 2022.** Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://ftp.ibge.gov.br/Censos/Censo_Demografico_2022/Previa_da_Populacao/POP2022_Municipios.pdf>. Acesso em 05 Ago. 2023.

IPHAЕ - INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO DO ESTADO. **LEI Nº 12.756, DE 20 DE JULHO DE 2007.** Porto Alegre, 2007. Disponível em: <<https://leisestaduais.com.br/rs/lei-ordinaria-n-12756-2007-rio-grande-do-sul-declara-como-bem-integrante-do-patrimonio-historico-e-cultural-do-estado-do-rio-grande-do-sul-o-chateau-d-eau-no-municipio-de-cachoeira-do-sul>> Acesso em 10 Ago. 2023.

IPHAЕ - INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO DO ESTADO. **Portaria de Tombamento Nº 15/2017.** Porto Alegre, 2017. Disponível em: <<http://www.iphae.rs.gov.br/Main.php?do=BensTombadosDetalhesAc&item=74300>> Acesso em 10 Ago. 2023.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CACHOEIRA DO SUL. **Inventário Turístico da cidade, Agosto/2017.** Cachoeira do Sul, 2017. Disponível em: <https://www.cachoeiradosul.rs.gov.br/arquivos/mapa_02__zoneamento_e_Indices_urbanIsticos_04093329.pdf>. Acesso em 05 Ago. 2023.

TOCHETTO, Daniel. **Santa Maria: uma história precursora do planejamento urbano no Rio Grande do Sul** / Daniel Tochetto. – Porto Alegre: Corag/CAU-RS, 2016. Disponível em: <<https://www.caurs.gov.br/wp-content/uploads/2017/07/Santa-Maria-Uma-historia-precursora-do-planejamento-urbano-no-Rio-Grande-do-Sul.pdf>>. Acesso em 10 ago. 2023

RÜCKERT, Fabiano Quadros. **Saturnino de Brito e a modernização do abastecimento de água no Rio Grande do Sul da Primeira República.** CDHRPyB, ano IX , Uruguai. Diciembre 2017.

Capítulo 11
MODELAGEM E PROTOTIPAÇÃO 3D DIDÁTICA
VIA MANUFATURA ADITIVA DE UMA MÁQUINA
DE FUSÃO NUCLEAR DO TIPO TOKAMAK

Filipe Wiltgen
Efraim Eliel Alves Silva

MODELAGEM E PROTOTIPAÇÃO 3D DIDÁTICA VIA MANUFATURA ADITIVA DE UMA MÁQUINA DE FUSÃO NUCLEAR DO TIPO TOKAMAK

Prof. Dr. Filipe Wiltgen

<https://orcid.org/0000-0002-2364-5157>

Escritor, Pesquisador e Engenheiro Eletricista (1994) pela Universidade de Taubaté (UNITAU). Mestre (1998) e Doutor (2003) em Dispositivos e Sistemas Eletrônicos, na área de Fusão Termonuclear Controlada, pelo Instituto de Tecnologia de Aeronáutica (ITA – São José dos Campos). De 2017 a 2023 como professor no Programa de Mestrado em Engenharia, e Coordenador no Curso Especialização em Energia Solar Fotovoltaica na Universidade de Taubaté. Atualmente professor no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo (IFSP – Campinas), desde 2022 nos cursos de técnico em Eletrônica e graduação em Eng. Elétrica. Professor e Coordenador de curso na Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo (FATEC – Pindamonhangaba e Cruzeiro), desde 2021 nos cursos de Projetos Mecânicos, Manutenção Industrial, Gestão da Produção Industrial e Automação Industrial. Currículo Lattes CNPq (lattes.cnpq.br/9415670242620093). Base de Documentos ResearchGate (www.researchgate.net/profile/Filipe-Wiltgen). Google Acadêmico (scholar.google.com.br/citations?user=WQM6aIYAAAAJ&hl=pt-BR&oi=ao). Currículo FAPESP (bv.fapesp.br/pt/pesquisador/45358/luis-filipe-de-faria-pereira-wiltgen-barbosa).

ProfWiltgen@gmail.com ou Filipe.Wiltgen@fatec.sp.gov.br

Técnico em Eletrônica Efraim Eliel Alves Silva

<https://orcid.org/0009-0007-5778-0035>

Técnico em Eletrônica formado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo - IFSP Campinas. Estusante de Iniciação Científica do Programa de bolsas de IC do IFSP Campinas em 2023 – ORCID 0009-0007-5778-0035 – Efraim.Eliel@aluno.ifsp.edu.br ou EfraimElielAlvesSilva@gmail.com

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo construir um modelo digital em 3D que possa ser fabricado via manufatura aditiva e impresso em 3D para auxiliar na explicação didática de fusão nuclear baseada em confinamento magnético do plasma com máquinas do tipo *Tokamak*. A intenção é construir uma modelagem genérica de uma máquina do tipo *Tokamak*, simples, objetiva e clara o suficiente para poder mostrar como estas máquinas são capazes de produzir o plasma para obter a fusão nuclear com diversos campos magnéticos. O modelo será construído em partes que serão unidas para apresentar o funcionamento e a composição de campos magnéticos em uma máquina do tipo *Tokamak*. O *Tokamak* é a mais promissora máquina para que seja obtido um futuro reator comercial a fusão termonuclear controlada. Atualmente a principal máquina deste tipo vem sendo construída por um consórcio internacional na França, cujo nome é *ITER* (*International Thermonuclear Experimental Reactor*). A previsão de início de operação é para 2025 e os resultados para 2050. Atualmente poucos estudantes aprendem e sabem sobre fusão nuclear nas escolas, assim como sobre um *Tokamak*. No futuro próximo isso deve mudar muito, e crianças e jovens vão aprender nas escolas sobre fusão nuclear. Esta pesquisa pretende auxiliar no ensino sobre fusão nuclear com objetos físicos em 3D para melhorar a visão espacial e o aprendizado. Como pesquisa de Iniciação Científica (IC), este desenvolvimento visa o aprendizado e formação de novos pesquisadores com a união de duas grandes e importantes áreas da engenharia moderna, a Engenharia de Fusão Termonuclear Controlada e a Engenharia de Manufatura Aditiva. No decorrer deste artigo serão apresentados os modelos em 3D das partes que compõem uma máquina do tipo *Tokamak*, e também, o funcionamento básico dos campos magnéticos para a formação do plasma em fusão termonuclear controlada.

Palavras-chave: Manufatura Aditiva, Impressão 3D, Modelagem 3D, Fusão Nuclear, *Tokamak*.

ABSTRACT

This research had to build a 3D digital model that can be manufactured via additive manufacturing and 3D printed to assist in didactic explanation of nuclear fusion based on plasma magnetic confinement with *Tokamak* type machines. The intention is to build a genetic modeling of a *Tokamak* type machine, simple, objective and clear enough to show how these machines are capable of producing plasma to obtain nuclear fusion with different magnetic fields. The model will be built in parts that will be joined to present operation and composition of magnetic fields in a *Tokamak* type machine. The *Tokamak* is most promising machine for obtaining a future commercial controlled thermonuclear fusion reactor. Currently the main machine of this type is being built by an international consortium in France, whose name is *ITER* (*International Thermonuclear Experimental Reactor*). The start-up forecast is for 2025 and results for 2050. Currently, few students learn and know about nuclear fusion in schools, as well as about a

Tokamak. In near future this should change a lot, and children and young people will learn about nuclear fusion in schools. This research aims to assist in teaching about nuclear fusion with physical objects in 3D to improve spatial vision and learning. As a Scientific Initiation (SI) research, this development aims at learning and training new researchers with union of two large and important areas of modern engineering, Controlled Thermonuclear Fusion Engineering and Additive Manufacturing Engineering. Throughout this paper, 3D models of parts that make up a Tokamak type machine will be presented, as well as basic functioning of magnetic fields for formation of plasma in controlled thermonuclear fusion.

Keywords: Additive Manufacturing, 3D Printing, 3D Modeling, Nuclear Fusion, Tokamak.

1. INTRODUÇÃO

Desde que a manufatura aditiva se popularizou na forma de impressão 3D, diversas foram as instituições de ensino que construíram laboratórios de prototipagem (Wiltgen, 2018; Wiltgen, 2019; Wiltgen, 2021; Wiltgen, 2022F; Wiltgen, 2022G; Wiltgen, 2022H). A diversidade de aplicações que existem para a manufatura aditiva, vai de inúmeros tipos de materiais, a técnicas construtivas de diferentes máquinas de impressão 3D no qual podem ser utilizadas para a fabricação de qualquer tipo de objeto do mais simples ao mais complexo (Wiltgen, 2019).

A utilização da modelagem em 3D permite desenvolver diferentes objetos em diferentes tipos de programas de *CAD* (*Computer Aided Design*) os quais são capazes produzir um modelo 3D que pode ser fatiado para ser impresso. O fatiamento é o princípio da impressão 3D, no qual um determinado objeto modelado digitalmente em 3D, passa a ser interpretado por diversas camadas, no qual cada camada guarda informações a respeito da geometria da área (X e Y) e a espessura, ou altura, de cada camada que perfaz o tamanho do objeto na altura (Z).

Se o objeto possuir muitas camadas, ele provavelmente será mais preciso do que um objeto que possuam menos camadas, isso porque a resolução na impressão 3D é vinculada à altura da espessura do fatiamento 3D do objeto (Wiltgen, 2022F; 2022G; 2022H; 2023C).

Aliar a engenharia de manufatura aditiva e a modelagem e prototipagem 3D é de fato importante para a área acadêmica de ensino em todos os níveis de aprendizagem. Neste caso específico é para o nível médio de técnico em eletrônica.

O objetivo principal foi conseguir explicar o funcionamento de um protótipo de reator a fusão nuclear por confinamento magnético do plasma em máquinas do tipo *Tokamak* (Wiltgen, 2018; Yican e Sumer, 2018; Mishra e Anitha, 2020).

No decorrer deste artigo poderá ser observada a evolução da modelagem de um *Tokamak* genérico impresso na forma de um protótipo em 3D para ser aplicado de forma didática em salas de aula.

2. MODELAGEM E PROTOTIPAÇÃO EM 3D

A junção da engenharia de manufatura aditiva, modelagem e prototipação 3D e a didática prática é de fato importante para a área acadêmica de ensino em todos os níveis de aprendizagem (Silva e Wiltgen, 2023A; Silva e Wiltgen, 2023B; Wiltgen e Silva, 2023).

Na Figura 1 é possível observar o processo de fabricação completo de uma impressão 3D, de seu desenvolvimento, modelagem, fabricação e acabamento.



Figura 01. O processo completo de fabricação em manufatura aditiva (impressão 3D).
Fonte: Wiltgen et al. (2023).

A modelagem em 3D permite diversos avanços na confecção de objetos para

projetos importantes que tem início modesto, tais como os desenvolvimentos didáticos das caixas de medicamentos em 3D (Wiltgen *et al.*, 2023A; Wiltgen *et al.*, 2023B). O desenvolvimentos destas caixas abriram caminho para o desenvolvimento de projetos didáticos, assim como o deste modelo didático em 3D de um *Tokamak*.

3. FUSÃO NUCLEAR POR CONFINAMENTO MAGNÉTICO DO PLASMA EM TOKAMAKS

O *Tokamak* possui uma forma toroidal, similar a um pneu que serve como uma armadilha magnética para o plasma, como pode ser visto na Figura 2.

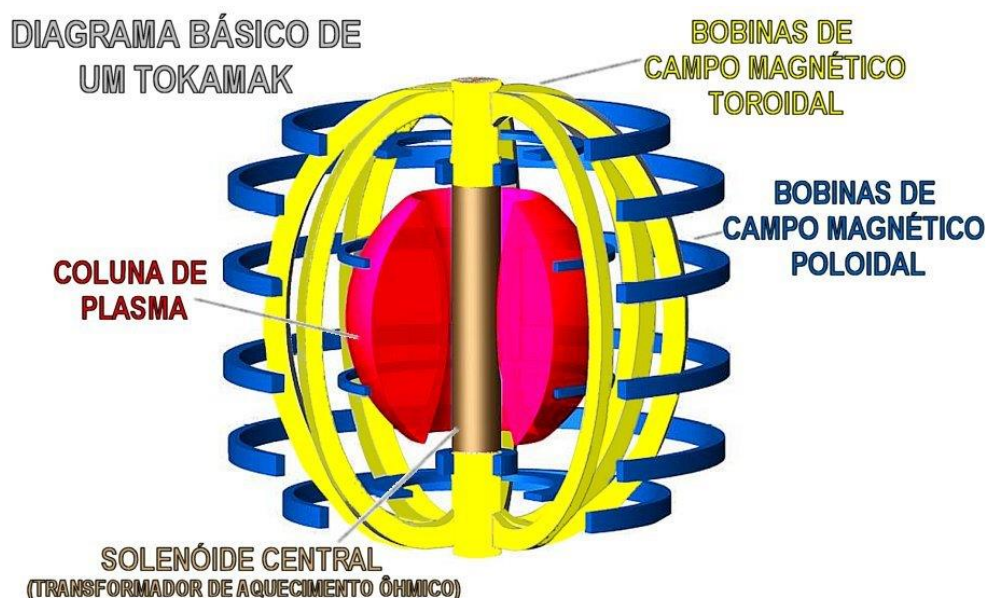


Figura 2. Ilustração mostrando todas as partes que compõem uma máquina do tipo Tokamak genérica.
Fonte: Wiltgen (2018).

O conjunto de bobinas de um *Tokamak* é o responsável pela formação de um campo magnético no formato helicoidal (bobinas toroidais e bobinas poloidais), como pode ser visto na ilustração da Figura 3. Este campo magnético é similar a uma fita torcida sem fim que amarra o plasma a uma temperatura de mais de ~150 milhões de graus Célsius (Wiltgen, 2022A; 2022B; 2022C; 2022D; 2022E; 2023A; 2023B; 2023D). Esta armadilha magnética é a única forma de conseguir conter esta temperatura na Terra.

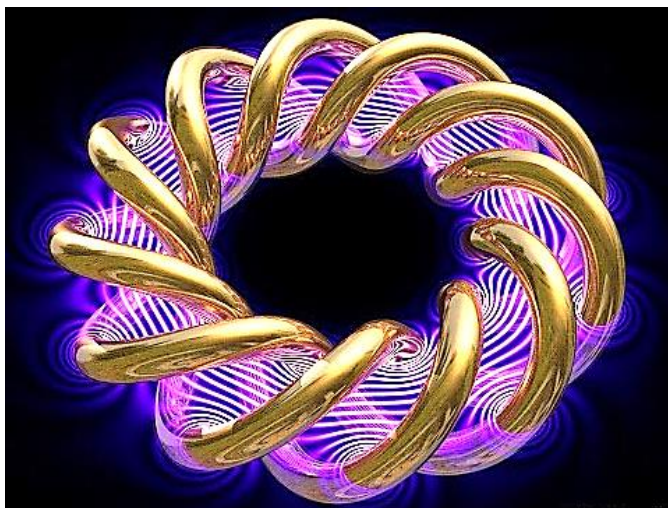


Figura 3. Ilustração mostrando a composição do campo magnético helicoidal de uma máquina do tipo Tokamak.
Fonte: Wiltgen (2018).

Esta máquina vem evoluindo desde a década de 30 em pesquisas por todo o mundo, e atualmente as pesquisas mais importantes ocorrem em três diferentes *Tokamaks*, na Coreia (*KSTAR*), na China (*EAST*) e no Reino Unido (*JET*). Todos com a função de ajudar no desenvolvimento do *Tokamak* que está sendo construído na França pelo consórcio internacional (Lackner, 2008; McCracken; Stott, 2012). Esta máquina é o *ITER* (*International Thermonuclear Experimental Reactor*).

A forma geométrica da razão de aspecto relaciona a distância do eixo do toroide ao raio da área interna da seção transversal do plasma (Boyle, 1968; Artisimovich, 1972; Conn, 1983). Como podem ser vistos nas Figuras 4 e 5, referente aos campos magnéticos e a forma geométrica do plasma.

Na construção dos modelos em 3D para esta pesquisa foram desenvolvidos dois tipos diferentes de plasmas, tanto o plasma convencional quanto o plasma esférico, como pode ser visto na Figura 6 com as modelagens 3D digitais da máquina *Tokamak* didática.

Isso vai permitir explicar como foi a evolução destas máquinas e as diferenças importantes entre a geometria destes plasmas e a relação dos mesmos com a maior probabilidade de ocorrer a fusão nuclear dado a maior área periférica da coluna de plasma em um plasma esférico (Buttery *et al.*, 2021). O modelo prevê também uma peça que será o plasma seccionado para poder mostrar a seção transversal da coluna (Wiltgen, 2022 A; 2022D; 2022E).

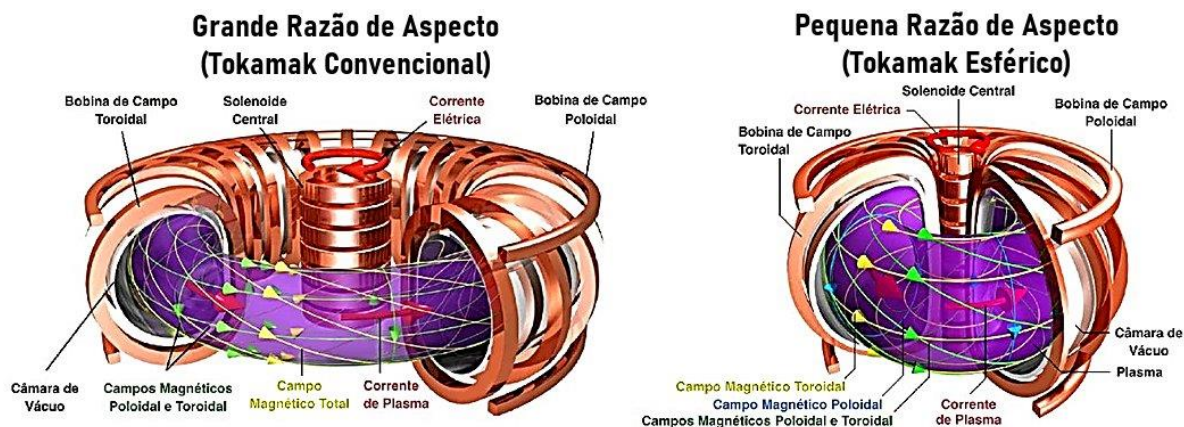


Figura 4. Tipos de Tokamaks e seus campos magnéticos.
Fonte: Wiltgen (2018).

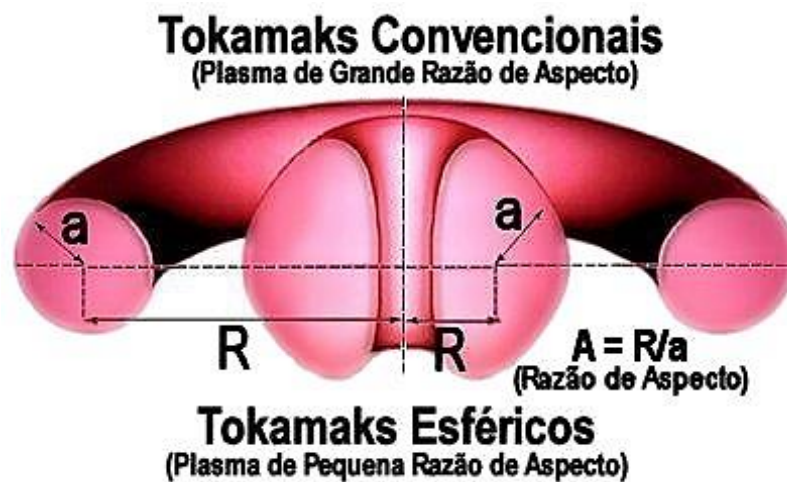


Figura 5. Comparação entre um plasma de Tokamak convencional (grande razão de aspecto) e um plasma de Tokamak esférico (pequena razão de aspecto).
Fonte: Wiltgen (2018).

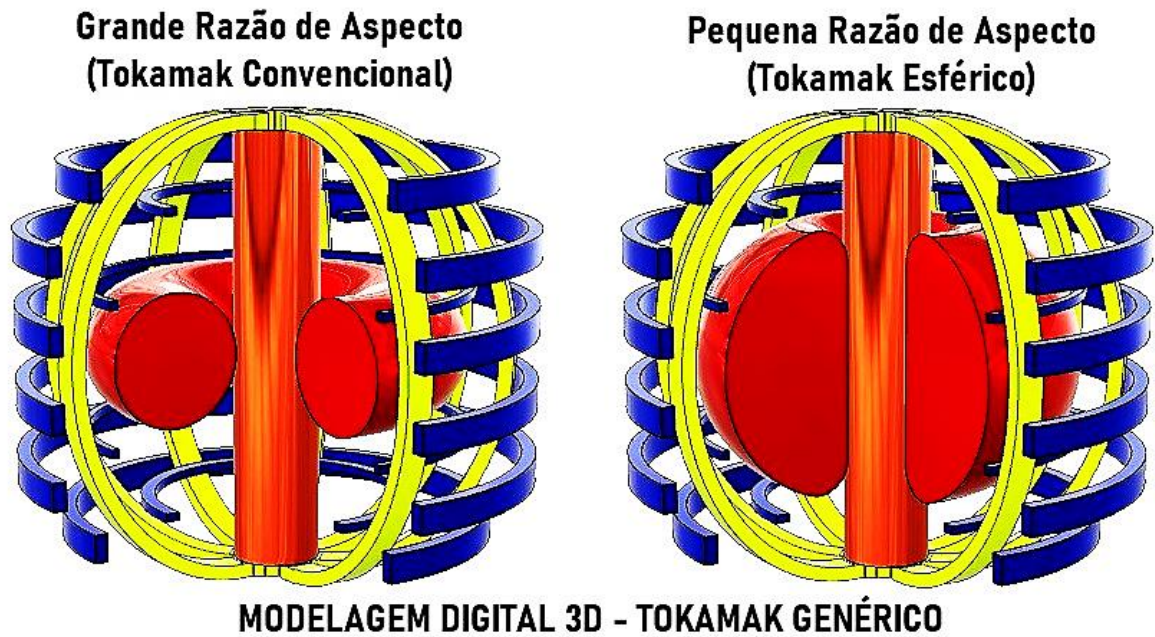


Figura 6. Modelagem digital 3D do *Tokamak* genérico com plasma esférico plasma convencional (grande razão de aspecto) tipo “O” e (pequena razão de aspecto) tipo “D”.
Fonte: Próprios Autores (2023).

Na Figura 6 é possível perceber que existe neste modelo o cuidado para mostrar ele em partes e compor todas as partes, agora como peças, a fim de ir explicando a combinação de cada campo magnético (poloidal e toroidal) que forma a composição do campo magnético helicoidal. Além é claro da presença do Transformador Ôhmico que dá início a formação do plasma dentro da câmara de vácuo.

A câmara de vácuo, não está modelada e ainda será necessário pensar em um modelo 3D genérico e bipartido para que possa ser colocado o plasma em seu interior. Esta representação da câmara de vácuo deve ter janelas grandes para poder observar o plasma em seu interior, quer seja um plasma esférico ou mesmo convencional (Herman, 1990; Chen, 2011; Costley, 2019; Buttery *et al.*, 2021).

Este modelo digital do *Tokamak* na próxima etapa de pesquisa será impresso em 3D e suas peças serão montadas em um suporte que permite montar e desmontar a fim de poder explicar facilmente a formação do plasma e seu confinamento (Wiltgen, 2023A; 2023B; 2023C).

4. RESULTADOS

Este modelo didático foi todo fabricado em plástico PLA em impressoras 3D do tipo FDM (Alcalde e Wiltgen, 2018; Wiltgen, 2019; Lopes *et al.*, 2022).

Na construção dos modelos em 3D para esta pesquisa foram desenvolvidos dois tipos diferentes tipos de plasmas, tanto o convencional quanto o esférico, o que permite explicar como foi a evolução destas máquinas e as diferenças importantes entre a geometria destes plasmas, e a relação dos mesmos com o aumento na probabilidade de ocorrer a fusão nuclear dado a maior área periférica da coluna de plasma em um plasma.

O modelo prevê também uma peça que será o plasma seccionado para poder mostrar a seção transversal da coluna (Silva e Wiltgen, 2023; Wiltgen e Silva, 2023A; Wiltgen e Silva, 2023B).

O protótipo construído a partir de uma modelagem genérica de *Tokamak*, permite visualizar todas as partes que compõem a máquina de forma muito simples. Assim, é possível mostrar ao estudante em sala de aula como esta máquina de fusão nuclear funciona e todas as partes que compõem esta máquina.

O confinamento magnético do plasma é feita por um conjunto de três tipos diferentes de bobinas magnéticas, as bobinas poloidais externas fabricadas na cor amarela, as bobinas poloidais internas fabricadas na cor azul e as bobinas toroidais que foram fabricadas na cor amarela, e ficam internamente ao redor do plasma. Também foi fabricada a bobina do transformador ôhmico que fica na parte central do modelo, na cor amarela.

Todas estas partes podem ser observadas nas Figuras 7 e 8, no qual a Figura 7 apresenta a proporção do modelo impresso, e a Figura 8 mostra todas as partes compostas e montadas apresentando o modelo completo.



Figura 7. Peças fabricadas em 3D referentes ao a montagem final do Tokamak (proporção).
Fonte: Próprios Autores (2023).

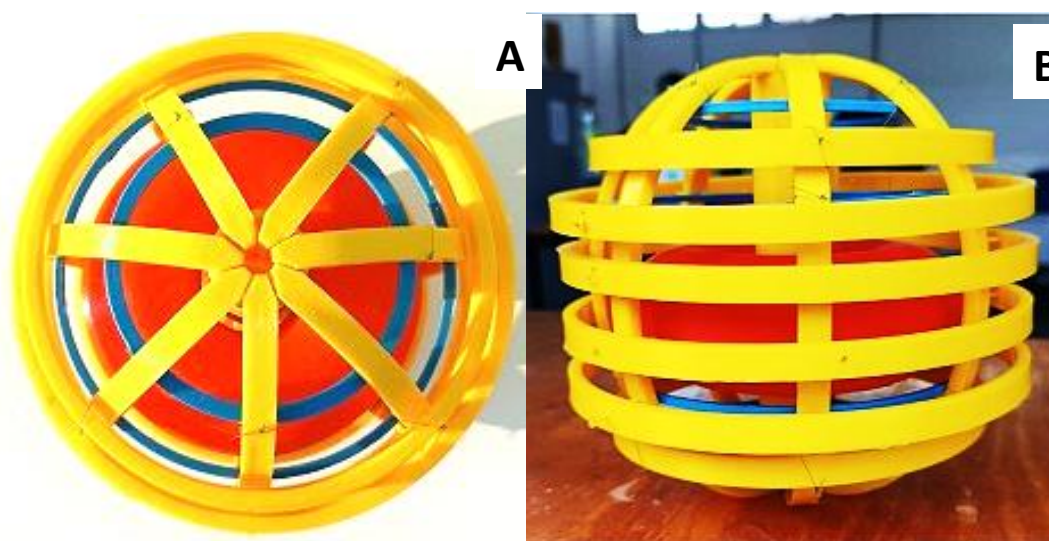


Figura 8. (A) Peças fabricadas em 3D (vista superior).
(B) Montagem completa do Tokamak (vista frente).
Fonte: Próprios Autores (2023).

As partes mais importantes do sistema de confinamento magnético do plasma é forma o por um conjunto de três tipos diferentes de bobinas magnéticas, as bobinas poloidais externas (Figura 9), feitas neste modelo na cor amarela, as bobinas poloidais internas feitas neste modelo na cor azul (Figura 10) e as bobinas toroidais que foram fabricadas na cor amarela e ficam internamente ao redor do plasma (Figura 11).

Também foi fabricada a bobina do transformador ôhmico que fica na parte central do modelo, na cor amarela.

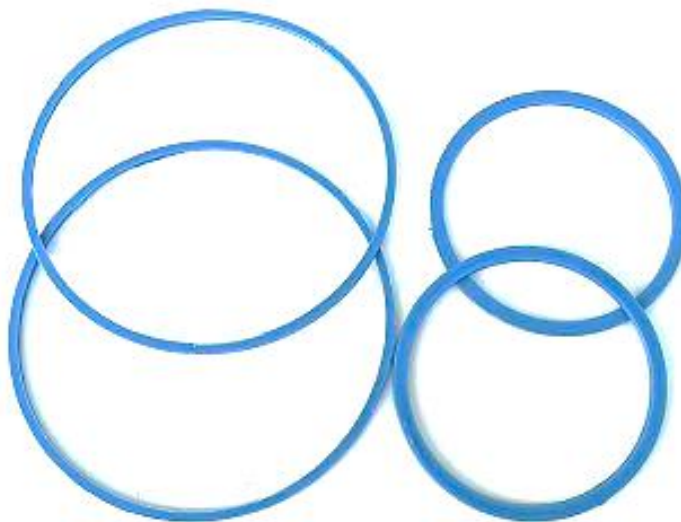


Figura 9. Peças fabricadas em 3D referentes as bobinas de campo magnético poloidal internas.

Fonte: Próprios Autores.

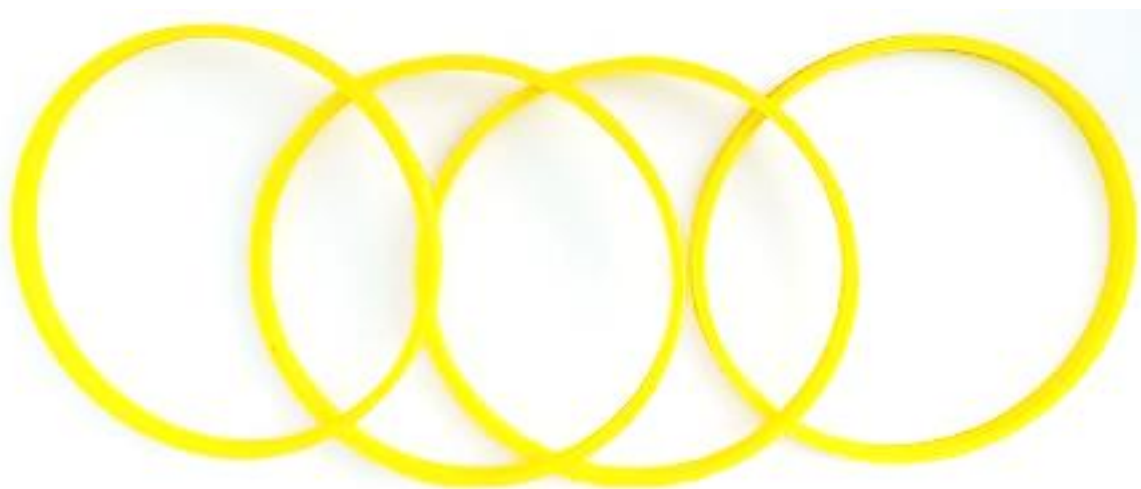


Figura 10. Peças fabricadas em 3D referentes as bobinas de campo magnético poloidal externas.

Fonte: Próprios Autores.



Figura 11. Peças fabricadas em 3D referentes às bobinas de campo magnético toroidal internas. (detalhe construtivo, estas bobinas não estão completas dado a técnica de montagem).

Fonte: Próprios Autores.

Com relação ao formato do plasma, foram fabricadas quatro diferentes peças representando dois diferentes formatos de plasmas (esférico ou de pequena razão de aspecto – plasma mais moderno e o plasma tradicional ou de grande razão de aspecto – plasma estudado no início do desenvolvimento do *Tokamak*). Nas Figuras 12 e 13, é possível notar que tem o plasma completo e contado ao meio, para poder observar também, a secção de cada modelo.

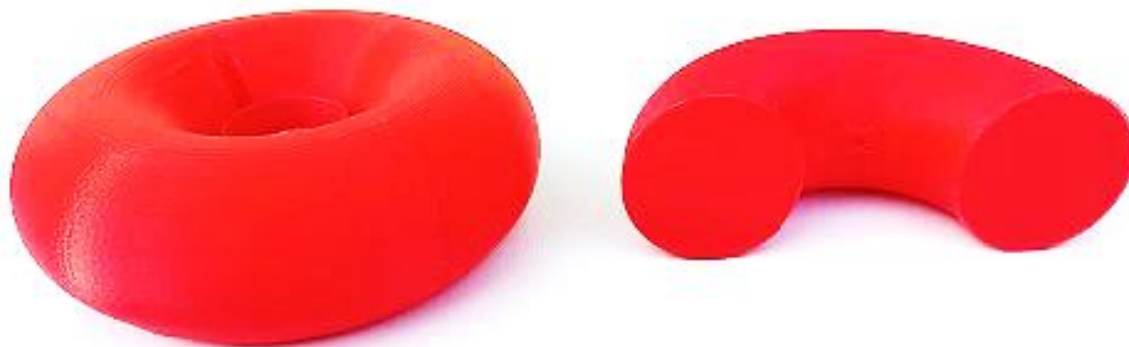


Figura 12. Peças fabricadas em 3D referentes ao formato de plasma de grande razão de aspecto (completo e pela metade, mostrando a secção circular do plasma).

Fonte: Próprios Autores.



Figura 13. Peças fabricadas em 3D referentes ao formato de plasma de pequena razão de aspecto (completo e pela metade, mostrando a secção “D” do plasma).

Fonte: Próprios Autores.

Nas Figuras 14 a 16 representam o processo de montagem do modelo didático do *Tokamak* construído em manufatura aditiva em 3D.



Figura 14. Peças fabricadas em 3D referentes ao conjunto de bobinas toroidais junto com o transformador de aquecimento ôhmico central.

Fonte: Próprios Autores.



Figura 15. Peças fabricadas em 3D referentes ao início da montagem do *Tokamak*.
Fonte: Próprios Autores.

5. DISCUSSÃO, PERSPECTIVAS E ALTERNATIVAS FUTURAS

Como pode ser visto anteriormente, o conjunto completo montado é parte importante dos resultados desta pesquisa. Entretanto, a sua finalização prevê a fabricação das peças todas em plástico reciclado o que de fato será uma grande inovação sustentável.

Até o momento, tem-se a fabricação de todas as partes que compõem o modelo 3D do *Tokamak*, foram testadas e montadas. Na continuação, será desenvolvido uma estrutura de suporte para facilitar a montagem e desmontagem do modelo durante as aulas.

Assim que terminado todo o modelamento final de todos os modelos digitais em 3D e impressos e testados, serão disponibilizados gratuitamente todos os arquivos desta pesquisa para serem impressos por qualquer pessoa pela internet em sites especializados em modelos 3D, tanto para utilização particular, quanto para a utilização didática em sala de aula.

O modelo impresso em 3D do *Tokamak* deve ser utilizado pela primeira vez na Semana de Ciência e Tecnologia do IFSP de Campinas no final do ano de 2023 em uma palestra sobre Fusão Nuclear, e depois ficará à disposição para as disciplinas técnicas de física, eletromagnetismo, eletrônica de potência e energia nos cursos de

técnico em eletrônica e engenharia elétrica.

Como resultados até o momento, tem-se a fabricação de todas as partes que compõem o modelo 3D do *Tokamak*. Como pode ser visto na seção anterior pelas diversas fotografias das partes e do conjunto completo montado.

Assim que terminado todos os modelos digitais em 3D, os arquivos desta pesquisa serão disponibilizados gratuitamente para serem impressos por qualquer pessoa pela internet em sites especializados em modelos 3D, tanto para utilização particular, quanto para a utilização didática em aulas.

Este modelo impresso em 3D do *Tokamak* foi utilizado pela primeira vez na palestra da semana de aniversário de 10 anos do IFSP de Campinas em meados de 2023 sobre Modelagem 3D na Didática, e depois ficará à disposição para as disciplinas técnicas de física, eletromagnetismo, eletrônica de potência e energia nos cursos de técnico em eletrônica e engenharia elétrica.

5. AGRADECIMENTOS

Aos programas de bolsas de pesquisa em Iniciação Científica (IC) para técnicos do IFSP Campinas PIBIF-SP que permite formar desde cedo estudantes com vocação para ciência e tecnologia. Nesta pesquisa tem-se a participação de um estudante de IC, um bolsista do quarto e último ano do curso Técnico em Eletrônica Integrado ao Ensino Médio.

REFERÊNCIAS

ALCALDE, E., WILTGEN, F. **Estudo das Tecnologias em Prototipagem Rápida: Passado, Presente e Futuro**. Revista de Ciências Exatas Universidade de Taubaté. v.24(02), p.12-20, 2018.

ARTISIMOVICH, L.A. **Tokamak Devices**. Nuclear Fusion. v.12, p.215-252, 1972.

BOYLE, F.I. **Plasmas en el Laboratorio y en el Cosmos**. Reverté Mexicana, 1968. 175p.

BUTTERY, R.J., PARK, J.M., MCCLENAGHAN, J.T., WEISBERG, D., CANIK, J., FERRON, J., GAROFALO, A., HOLCOMB, C.T., LEUER, J., SNYDER, P.B. **The Advanced Tokamak Path to a Compact Net Electric Fusion Pilot Plant**. Nuclear Fusion. v.61, p.046028 (01-18), 2021.

CHEN, F.F. **An Indispensable Truth: how Fusion Power can Save the Planet.** New York, Springer Science and Business Media, LLC. 2011. 450p.

CONN, R.W. **The Engineering of Magnetic Fusion Reactors.** Scientific American. v.249(04), 1983.

COSTLEY, A.E. **Towards a Compact Spherical Tokamak Fusion Pilot Plant.** Philos. Trans. R. Soc. A. v.377(2141), p.20170439, 2019.

HERMAN, R. **Fusion - The Search for Endless Energy.** University Cambridge, 1990. 280p.

LACKNER, K. **Dimensionless Engineering Variables for Measuring the ITER and Reactor Relevance of Tokamak Experiments.** Fusion Science. Technology. v.54, p.989-993, 2008.

LOPES, M., TAMANINI C., WILTGEN, F., CRUZ F. **A Importância das Simulações na Manufatura Aditiva de Moldes Mecânicos.** Revista Mundi. p.01-24, 2022.

McCRACKEN, G., STOTT, P. **Fusion: The Energy of the Universe.** Academic Press. 2012. 248p.

MISHRA, A.K., ANITHA, G. **Nuclear Fusion Reactor – A Review Study.** International Journal of Trend in Scientific Research and Development (IJTSRD). v.4(03), p.2456-6470, 2020.

SILVA, E., WILTGEN, F. **Uso da Manufatura Aditiva como Auxílio Didático na Aprendizagem de Fusão Nuclear.** Jornada de Iniciação Científica e Tecnológica – FATEC de Pindamonhangaba. 08 de novembro, Pindamonhangaba. p.01-06, 2023A.

SILVA, E., WILTGEN, F. **Modelagem e Prototipação 3D de um Tokamak Didático.** EIC – Encontro de Iniciação Científica – FATEC de Cruzeiro. 08 de novembro, Cruzeiro. p.01-15, 2023B.

WILTGEN, F., DUARTE, E.A., TEXEIRA, B.E., WASHINGTON, R. **Caixas Plásticas Impressas em 3D para Abrigar Medicamentos Intravenosos (Soro) para a Ala Infantil Hospitalar.** 10º SEMTEC - Simpósio dos Ensinos Médio, Técnico e Tecnológico - Centro Paula Souza. São Paulo, 22-23 de maio, p.01-12, 2023A.

WILTGEN, F., DUARTE, E.A., TEIXEIRA B.E., BREDARIOL, C. WASHINGTON, R, SANTANA, N., RODRIGUES, G., TEIXEIRA, L.T. **Caixas de Medicamentos Impressas em 3D para uso em Internação Infantil.** Revista H-TEC Humanidades e Tecnologia. v.7(01), p.06-19, 2023B.

WILTGEN, F., SILVA, E. **Modelagem 3D Didática para Manufatura Aditiva de uma Máquina de Fusão Nuclear do Tipo Tokamak.** CONICT – 14º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP. 22 a 24 de novembro, Capivari. p.01-06, 2023.

WILTGEN, F. **Sistemas Inteligentes para o Controle de Plasma em Máquinas do Tipo Tokamak – Aplicação de Sistemas de Controle com Inteligência Artificial**. Novas Edições Acadêmicas, 2018. 372p.

WILTGEN, F. **Protótipos e Prototipagem Rápida Aditiva – Sua Importância no Auxílio do Desenvolvimento Científico e Tecnológico**. Congresso Brasileiro de Engenharia de Fabricação - COBEF. São Carlos, 05-07 de agosto, p.01-05, 2019.

WILTGEN, F. **Energia Elétrica via Fusão Termonuclear Controlada**. Revista Militar de Ciência e Tecnologia (RMCT). v.38(03), p.97-107, 2021.

WILTGEN, F. **Estados Físicos da Matéria**. Ciência e Tecnologia: Temáticas e Fundamentos. Editora Uniesmero. Cap.9, v.3, p.106-130, 2022A.

WILTGEN, F. **Fusão Termonuclear Controlada por Confinamento Magnético do Plasma em Máquinas do Tipo Tokamak**. Revista Militar de Ciência e Tecnologia (RMCT). p.01-06. Aguardando publicação, 2022B.

WILTGEN, F. **Futuro Reator a Fusão Nuclear do Tipo Tokamak – Máquina de Engenharia Desafiadora**. XI Congresso Nacional de Engenharia Mecânica - CONEM 2022. Teresina, 07-11 de agosto. p.1-10, 2022C.

WILTGEN, F. **A Fusão Nuclear via Máquina do Tipo Tokamak – Energia Elétrica para o Futuro do Desenvolvimento Humano**. XIII Congresso Brasileiro de Planejamento Energético – CBPE 2022. Híbrido Remoto. p.01-10, 2022D.

WILTGEN, F. **The Pragmatic Dichotomy of Energy in the World**. Revista de Humanidade, Tecnologia e Cultura. p.01-10, 2022E.

WILTGEN, F. **Protótipos e Prototipagem Rápida Aditiva - Sua Importância no Auxílio do Desenvolvimento Científico e Tecnológico**. Engenharia - Construção de Conhecimentos (ISBN: 978-65-84599-44-4). Uniesmero. Cap.3, p.36-47, 2022F.

WILTGEN, F. **Fabricação de Protótipos para Testes Experimentais**. Revista de Engenharia e Tecnologia. v.14(02), p.09-22, 2022G.

WILTGEN, F. **Prototypes are Important**. Transformation. v.4(115), p.109-125, 2022H.

WILTGEN, F. **Panorama Pragmático do Desafio Energético Mundial – Perspectivas a Longo Prazo**. REPATEC – Revista de Pesquisa Aplicada e Tecnologia. p.01-12, 2023A. Aguardando publicação.

WILTGEN, F. **Nível de Maturidade Tecnológica da Fusão Nuclear via Confinamento Magnético do Plasma em Tokamaks**. Revista Ensaios Pioneiros. p.01-15, 2023B. Aguardando publicação.

WILTGEN, F. **Sustentabilidade via Manufatura Aditiva**. Revista H-TEC Humanidades e Tecnologia. v.7(02), p. 6-27, 2023C.

WILTGEN, F. **Caminhos para o Futuro da Energia**. Revista H-TEC Humanidades e Tecnologia. p.01-23, 2023D. Aguardando publicação.

YICAN, W.; SUMER, S. **Fusion Energy Production**. Elsevier Comprehensive Energy Systems. v.3, p.539-589, 2018.

Capítulo 12
ANÁLISE DO DISCURSO DE PROFESSORES
HOMOSSEXUAIS: DENTRO OU FORA DO
ARMÁRIO

Lucas Matheus Santana Medeiros
Silvane Aparecida de Freitas

ANÁLISE DO DISCURSO DE PROFESSORES HOMOSSEXUAIS: DENTRO OU FORA DO ARMÁRIO

Lucas Matheus Santana Medeiros

Mestrando em Educação pela Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul de Paranaíba (UEMS). Bolsista PIBAP-UEMS. Atua como professor de educação básica I nos municípios de Vitória Brasil-SP e Paranapuã-SP.

lucas.prof.edu@gmail.com

Silvane Aparecida de Freitas

Pós-Doutora em Linguística Aplicada – Unicamp/IEL, Doutora em Linguística – UNESP/Assis. Docente Sênior da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS e atua no Programa de Mestrado em Educação dessa Instituição.

silvaneafreitas@hotmail.com

RESUMO

Ao longo da história, a sexualidade foi tida como tabu na sociedade, não sendo abordada pelas famílias e muito menos pelos educadores. A escola, por muito tempo, foi ambiente de formação para a maioria, não valorizando a diversidade e excluindo as minorias. Diante a tantos assuntos relevantes na área da educação, propusemo-nos, neste projeto, a investigar os discursos de professores homossexuais acerca de sua sexualidade nas escolas estaduais do município de Jales-SP. Isso com o objetivo de verificar e entender os discursos e interdiscursos do professor homossexual dentro da escola, se ele se expõe ou tem de se silenciar sobre sua realidade, além disso, entender como o discurso do “outro” pode moldar suas identidades. A pesquisa é de caráter qualitativo e quantitativo com base nos pressupostos teóricos da Análise do Discurso de orientação francesa. Para isso, pretendemos usar, como recurso de pesquisa, questionários impressos com os professores das escolas alvo da pesquisa, a fim de mapear e quantificar os professores homossexuais das escolas estaduais do município de Jales-SP, no intuito de identificar quantos se revelam como homossexuais e se estes já sofreram homofobia no ambiente escolar. A seguir, convidá-los a serem participantes desta pesquisa, respondendo a um roteiro de entrevistas semiestruturadas com o fito de melhor discutirmos o tema em questão e analisarmos os discursos desses professores.

Portanto, inicialmente, consideramos que ainda temos muitos professores homossexuais que, em seus discursos, ainda tentam se resguardar de serem vistos como desviantes ao conservadorismo predominante nas escolas.

Palavras-chave: Homossexualidade; Discurso; Docência.

ABSTRACT

Throughout history, sexuality has been considered a taboo in society, not being addressed by families, much less by educators. School, for a long time, was a training environment for the majority, not valuing diversity and excluding minorities. Faced with so many relevant issues in the area of education, we set out, in this project, to investigate the speeches of homosexual teachers about their sexuality in state schools in the city of Jales-SP. This with the aim of verifying and understanding the discourses and interdiscourses of the homosexual teacher within the school, whether he exposes himself or has to remain silent about his reality, in addition, understanding how the discourse of the “other” can shape their identities. The research is qualitative and quantitative in nature based on the theoretical assumptions of French-oriented Discourse Analysis. For this, we intend to use, as a research resource, printed questionnaires with teachers from the schools targeted by the research, in order to map and quantify homosexual teachers in state schools in the city of Jales-SP, in order to identify how many reveal themselves as homosexuals. and whether they have already suffered homophobia in the school environment. Next, we invite them to be participants in this research, responding to a semi-structured interview guide with the aim of better discussing the topic in question and analyzing the speeches of these teachers. Therefore, initially, we consider that we still have many homosexual teachers who, in their speeches, still try to protect themselves from being seen as deviant from the conservatism prevalent in schools.

Keywords: Homosexuality; Speech; Teaching.

INTRODUÇÃO

Diante a necessidade de se discutir sobre a homossexualidade nas escolas, ao panorama atual da homofobia e aos discursos homofóbicos, dispomo-nos a investigar os discursos de professores homossexuais das escolas estaduais da cidade de Jales-SP, com o fito de entender como os discursos do “outro” podem moldar suas identidades. Analisar um discurso, segundo Foucault (1997), vai além de uma análise textual, é preciso superar a ideia de que o discurso é apenas um conjunto de signos, faz-se necessário vê-lo como práticas que formam sistematicamente os objetos de que falam.

Acreditamos ser de grande relevância analisar os discursos de professores homossexuais, com no intuito de investigar os discursos predominantes acerca da homossexualidade no ambiente escolar, bem como analisar os discursos desses professores sobre esta temática que envolve a si mesmo, sendo-os levados a tentar se expor ou camuflar a própria realidade, ou seja, esses docentes ficam dentro ou fora do armário?

Em conformidade a Louro (2000), todo ser é um ser sexual, porém o significado que cada um produz sobre o seu corpo, o que é erótico e prazeroso são elementos subjetivos, cada pessoa tem suas particularidades. O órgão sexual pode ser o mesmo, porém os significados serão diferentes para cada pessoa. A sexualidade é a própria alteridade, mesmo que a cultura tente domesticá-la, ela não a segue. Para a autora, a diversidade sexual ainda não é tolerada, sobretudo, no currículo escolar.

O fator histórico-cultural de não falar sobre sexualidade e discriminar a diversidade sexual, leva-nos a questionar sobre a nossa prática, como professores e homossexuais; instiga-nos a analisar os discursos de professores homossexuais das escolas da rede estadual na cidade de Jales-SP, acerca de sua sexualidade no ambiente escolar; a buscar os discursos predominantes acerca da sexualidade e a diversidade sexual na escola e a investigar a conformação das identidades do professor homossexual. Até que ponto o professor homossexual consegue falar de si? Ele se expõe com convicção ou escamoteia sua realidade? Ele pode falar de si? Ou tem de se silenciar?

MATERIAIS E MÉTODOS

Utilizaremos como recurso a pesquisa qualitativa, em consonância a Patton (1980), ao afirmar que uma pesquisa qualitativa é um processo que requer rigorosidade, sistematização e coerência, por isso a importância da imersão do pesquisador no contexto pesquisado. (ALVES, 1991). Para isso, teremos de primeiramente, fazer uma revisão bibliográfica, em especial nas obras de Michel Foucault (1977a, 1977b, 1997, 1999, 2001), bem quanto os autores da análise do discurso de orientação francesa, tais como Orlandi (2009), Coracini (2007), Pêcheux (1997, 1999), Fernandes (2008), visando a melhor-entender os discursos sobre sexualidade já circulados e em circulação em nossa sociedade, visando a

dialogar, correlacionar com os dados desta pesquisa.

Para tanto, imersos nos pressupostos teóricos foucaultianos e da análise do discurso de orientação francesa, pretendemos analisar os discursos de professores homossexuais sobre si mesmo. Para isso, utilizaremos como recurso metodológico a entrevista narrativa semiestruturada e questionários. O questionário será impresso e entregue a todos professores que aceitem responder perguntas acerca de sua sexualidade, no intuito de fazer um mapeamento para identificar os professores homossexuais (gays e lésbicas) das escolas estaduais da cidade de Jales-SP. Assim, além da pesquisa qualitativa, será realizada, por meio deste questionário, a pesquisa quantitativa com a finalidade de expressar a quantidade de professores que se identificam como heterossexuais, bissexuais, assexuais, pansexuais e em especial homossexuais (gays e lésbicas) das escolas alvo desta pesquisa, ou seja, tentar fazer um retrato da realidade encontrada.

Num segundo momento, será entregue um roteiro de entrevista narrativa semiestruturada aos professores que tenham se identificado, no primeiro questionário, como homossexuais (gays e lésbicas) e que aceitem a fazer parte desta pesquisa. A finalidade dessa entrevista é identificar se esses professores sofreram/sofrem homofobia (qualquer tipo de preconceito por conta de sua orientação sexual) no ambiente escolar, e como é seu discurso em sala de aula com os alunos. Eles se assumem homossexuais ou preferem se silenciar sobre o assunto?

Os dados coletados serão analisados, de acordo com os pressupostos teóricos da análise de discurso de orientação francesa e a teoria foucaultiana. Para isso, selecionaremos excertos das entrevistas que comporão o corpus desta pesquisa, em conformidade aos objetivos da pesquisa, alinhando as análises aos pressupostos teóricos utilizados, sempre tendo como foco a nossa grande questão de pesquisa, que é problematizar o discurso do professor homossexual no ambiente escolar, ou seja, esses professores se colocam dentro ou fora do armário?

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mediante as leituras realizadas, bem como a pesquisa de campo em andamento, consideramos que a escola seja um dos mais difíceis espaços para que um sujeito possa assumir-se homossexual, pois o ambiente escolar é dotado de

discursos heteronormativos e conservadores, assim como a sociedade idealiza uma imagem do sujeito professor, a imagem que se tem primeiramente é uma pessoa no sexo feminino, delicada, estudiosa, reservada; quando do sexo masculino, a imagem que se tem é de um professor sério, rígido, intelectual, nesse jogo de imagens, o dispositivo da sexualidade é negado.

No que se refere ao objeto de análise desta pesquisa, considerando os seus sujeitos, o-discurso de professores homossexuais, e o local onde a pesquisa se realiza (escolas estaduais do município de Jales-SP), consideramos que o discurso desses professores não é puro, mas heterogêneo, constituído pelos diversos “eus” que lhe constitui, ou seja, uma subjetividade híbrida. O discurso que esses sujeitos têm acerca de sua sexualidade e a imagem que constroem de si tem relação com as diversas vozes que lhes constituem, que tem a ver também com o seu local de trabalho, a escola.

Assim, de acordo com as leituras e a pesquisa de campo em andamento, há professores que por conta dos discursos conservadores predominantes nos espaços escolares, decidem ou são colocados para dentro do armário, sendo uma maneira de se resguardarem da homofobia e de se pouparem de serem vistos como desviantes ao conservadorismo predominante nas escolas.

REFERÊNCIAS

ALVES, Alda Judith. **O planejamento de pesquisas qualitativas em educação**. Caderno de **Pesquisa**. São Paulo (77): 53-61, maio 1991.

CORACINI, M.J. R. F. **A celebração do outro**. Arquivo, memória e identidade. Campinas: Mercado de Letras, 2007.

FERNANDES. Cleudemar Alves. **Análise do discurso**: reflexões introdutórias. São Carlos: Editora Claraluz, 2008.

FOUCAULT, Michel. **História da Sexualidade I: A Vontade de Saber**. Tradução de Thereza da Costa Albuquerque e J. A. Guilhon Albuquerque. 13. ed. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1977a.

FOUCAULT, Michel. **Michel Foucault: Estratégia, Poder-saber. Ditos e Escritos**. Vol. IV. Rio de Janeiro: Forense, 1977b.

FOUCAULT, Michel. **A arqueologia do saber**. Tradução de Luiz Felipe Baeta Neves. 7. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1997.

FOUCAULT, Michel. **Vigiar e Punir**: Nascimento da prisão. Tradução de Raquel Ramalhete. 27. ed. Petrópolis: Vozes, 1999.

FOUCAULT, Michel. **Os anormais**: curso no Collège de France (1974-1975). Tradução de Eduardo Brandão. 1. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

LOURO, Guacira Lopes. **O corpo educado**: Pedagogias da sexualidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2.ed. 2000.

ORLANDI, Eni P. **Análise do discurso**: princípios e procedimentos. Campinas, SP: Pontes, 2009.

PATTON, M.Q. **Quatitative Evaluation**. Beverly Hills, Ca., SAGE, 1980.

PÊCHEUX, M. **Sur les contextes épistémologiques de l'analyse de discours**. Mots (9). Tradução brasileira de Eni P. Orlandi. **Sobre os contextos epistemológicos da Análise de Discurso. Escritos**, n. 4, p. 7-16. Campinas: Labeurbe; Nudecri, 1999. Edição original: (1983).

PÊCHEUX, M. **Semântica e discurso: uma crítica à afirmação do óbvio**. Tradução Eni P. Orlandi. Campinas: Ed. da Unicamp, 1997.



AUTORES

Adeilton Dias Alves

Doutor em Ciências Sociais, Professor efetivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano. E-mail: adeilton_dias@hotmail.com.

Alexandre Marques Nogueira Cobra

Engenheiro Civil, Mestre em Planejamento e Tecnologia em Habitação, IPT - USP, Brasil, alexandre.cobra70@gmail.com

Ana Elisa Souto

Professora Curso de Arquitetura e Urbanismo da UFSM/CS, Professora Permanente Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, Urbanismo e Paisagismo (PPGAUP/UFSM), Doutora, UFSM/CS (Brasil), anaeaq@gmail.com

Anselma Vitória Cerbaro Betanin

Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas Bacharelado da Universidade de Passo Fundo, 173000@upf.br

Carlos Costa Cardoso

Mestre em Ensino de Ciências e Matemática (UPF), docente (IFMA), carlos.costa@ifma.edu.br

Djalma Cordeiro dos Santos

Pesquisador do IPA

Ed Carlo Rosa Paiva

Professor Doutor em Engenharia Civil – Universidade Federal de Catalão (UFCAT)

Eduardo Pappamanoli Ribeiro

Advogado. Mestre em Direito Ambiental e Desenvolvimento Sustentável pela Université Montesquieu – Bordeaux/França. Mestre em Direito Constitucional pela Universidade Metodista de Piracicaba - UNIMEP. Especialista em Direito Processual Civil pela Universidade Presbiteriana Mackenzie de São Paulo. Professor de Direito Ambiental e Urbanístico. Professor convidado da pós-graduação na Escola Paulista de Direito. Autor de diversos artigos e capítulos de livros publicados. Foi Coordenador

Jurídico do atual Plano Diretor, Lei de Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo, Lei de Expansão do perímetro urbano do município de Campinas/SP. Presidente da Comissão de Direito Urbanístico da OAB-Campinas, membro do Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano - CMDU.

Efraim Eliel Alves Silva

<https://orcid.org/0009-0007-5778-0035>

Técnico em Eletrônica formado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado de São Paulo - IFSP Campinas. Estudante de Iniciação Científica do Programa de bolsas de IC do IFSP Campinas em 2023 – ORCID 0009-0007-5778-0035 – Efraim.Eliel@aluno.ifsp.edu.br ou EfraimElielAlvesSilva@gmail.com

Evanisa Fátima Reginato Quevedo Melo

Doutora, UFSM, Brasil. evanisa9@gmail.com

Filipe Wiltgen

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2364-5157>. Escritor, Pesquisador e Engenheiro Eletricista (1994) pela Universidade de Taubaté (UNITAU em Taubaté). Mestre (1998) e Doutor (2003) em Dispositivos e Sistemas Eletrônicos, na área de Fusão Termonuclear Controlada, pelo Instituto de Tecnologia de Aeronáutica (ITA em São José dos Campos). Considerando apenas o tempo mais recente na docência, de 2017 a 2023 como professor no Programa de Mestrado em Engenharia, e Coordenador no Curso Especialização em Energia Solar Fotovoltaica na Universidade de Taubaté. Professor no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia no Estado de São Paulo (IFSP em Campinas) durante 2022 e 2023, nos cursos de técnico em Eletrônica e graduação em Eng. Elétrica. Professor e Coordenador de curso na Faculdade de Tecnologia do Estado de São Paulo (FATEC em Pindamonhangaba e em Cruzeiro), desde 2021 nos cursos de Projetos Mecânicos, Manutenção Industrial, Gestão da Produção Industrial e Automação Industrial. Currículo Lattes CNPq (lattes.cnpq.br/9415670242620093). Base de Documentos ResearchGate (www.researchgate.net/profile/Filipe-Wiltgen). Google Acadêmico (scholar.google.com.br/citations?user=WQM6aIYAAAAJ&hl=pt-BR&oi=ao). Currículo FAPESP (bv.fapesp.br/pt/pesquisador/45358/luis-filipe-de-faria-pereira-wiltgen-

barbosa). ProfWiltgen@gmail.com ou Filipe.Wiltgen@fatec.sp.gov.br

Gabriel Alves da Silva

Técnico em Informática (IFMA), gabrielalves@acad.ifma.edu.br

Gisela Baptista Tibiriçá

Graduada em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Presbiteriana Mackenzie e em Direito pela Unimetrocama/Wyden. Pós-graduada em Direito Municipal pela Escola Paulista de Direito. Mestra em Arquitetura e Urbanismo pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas e Doutoranda pela Universidade Presbiteriana Mackenzie. Advogada da Cohab-Campinas. Membro da Comissão de Direito Urbanístico da OAB-Campinas. Experiência de mais de uma década na Prefeitura Municipal de Campinas como assessora, coordenadora, consultora e parecerista nos processos construtivos e de parcelamento do solo e como colaboradora na produção da legislação urbanística e edilícia da cidade, incluindo os vigentes Plano Diretor Estratégico (LC n. 189/18) e Lei de Parcelamento, Ocupação e Uso do Solo – Zoneamento Urbano (LC n. 208/18)

Halyton Alves dos Reis Silva Costa

Técnico em Informática (IFMA), hreis@acad.ifma.edu.br

Jaime Martinez

Graduado em Ciências Biológicas e Agronomia; Doutorado em Ecologia Manejo Conservação da Vida Silvestre, martinez@upf.br

Jênnifer Meneses Luz

Graduada em Bacharel em Ciências Biológicas, pela Universidade de Passo Fundo, jennifermeneses.luz@gmail.com

Jonatha Roberto Pereira

Graduado em Construção de Edifícios pela Universidade Estadual de Campinas (2007) E Engenharia Civil . Mestre e Doutor em Tecnologia com ênfase em Ciência dos Materiais pela Faculdade de Tecnologia da UNICAMP, Pós-graduação em Gestão de Cidades e Planejamento Urbano pela Universidade Cândido Mendes. Diretor Técnico na Companhia de Habitação Popular de Campinas, atuando diretamente na

direção e planejamento dos programas de obras e projetos de Habitação Popular, Loteamentos Urbanizados e Regularização Fundiária no Município de Campinas. Docente contratado pela Faculdade Metropolitana de Campinas - UNIMetrocamp - Wyden, ministrando disciplinas de Construção Civil, Tópicos, Materiais de Construção e supervisão e orientação de estágios e Trabalhos de conclusão de cursos. Coordenador do grupo de pesquisa em Concreto da Faculdade Metropolitana de Campinas - UNIMetrocamp/Wyden, Membro do NDE do curso de Engenharia Civil do Centro Universitário - UNIMetrocamp/Wyden Experiências profissionais nas áreas de inovação nos processos construtivos, projetos estruturais, construções sustentáveis, laudos, periciais técnicas. Consultor de inovação e processos construtivos. Consultor e especialista em processos de produção de obras de interesse social e regularização fundiária, projetos e metodologias ativas de urbanização de núcleos informais. Professor convidado Associação dos Registradores Imobiliários de São Paulo - ARISP para ministrar cursos no âmbito da regularização fundiária.

José Geraldo Eugênio de França

Professor da UFRPE/UAST

Laís Bernardo Laghi

Graduanda em Arquitetura e Urbanismo, UFSM/CS (Brasil), laislaghi@gmail.com

Lorena Estrela Peixoto

Mestranda em Engenharia Civil – Universidade Federal de Catalão (UFCAT)

Lucas Matheus Santana Medeiros

Mestrando em Educação pela Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul de Paranaíba (UEMS). Bolsista PIBAP-UEMS. Atua como professor de educação básica I nos municípios de Vitória Brasil-SP e Paranapuã-SP.

lucas.prof.edu@gmail.com

Marcelo Santos da Rosa

Acadêmico do Curso de Ciências Biológicas Bacharelado da Universidade de Passo Fundo 6289@upf.br

Mateus Ferreira Andrade

Pós-graduando em produção vegetal na UFRPE/UAST

Pedro Enrique de Sousa Oliveira

Técnico em Informática (IFMA), pedroo@acad.ifma.edu.br

Rhayssa Padilha Alves

Mestranda em Engenharia Civil – Universidade Federal de Catalão (UFCAT)

Ricardo Henryque Reginato Quevedo Melo

Doutorando, PROPUR - UFRGS, Brasil. ricardohquevedo@gmail.com

Rodrigo Henryque Reginato Quevedo Melo

Doutorando, PPGCI - UFRGS, Brasil

rodrigohquevedo@gmail.com

Romualdo Emílio

Engenheiro Civil, Doutorando em Ciência dos Materiais, UFSCar- Campus Sorocaba, Brasil, romualdoemilio@hotmail.com

Rosane Helena Lubian Tomazoni

Graduada em Bacharel em Ciências Biológicas, pela Universidade de Passo Fundo, rosanehelena27@gmail.com

Silvane Aparecida de Freitas

Pós-Doutora em Linguística Aplicada – Unicamp/IEL, Doutora em Linguística – UNESP/Assis. Docente Sênior da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – UEMS e atua no Programa de Mestrado em Educação dessa Instituição.

silvaneafreitas@hotmail.com

Stefanie Santos Ramos

Pós-Graduanda do Curso de Desenvolvimento Regional Sustentável Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano. E-mail: stefanie.santos_jc@live.com

Tânia da Silva Siqueira

Pós-graduanda em produção vegetal na UFRPE/UAST

Tassiele Francescon

Mestranda, PROPUR - UFRGS, Brasil. tassi.francescon@gmail.com

Valter dos Santos Mendonça Neto

Mestre em Informática Aplicada (UFRPE), docente (IFMA), valter.neto@ifma.edu.br



Editora
UNIESMERO

ISBN 978-655492052-0



9 786554 920520