

IMPACT

ISSN 2764-9725 *projects*



VOL. 1 | Nº 2
DEZEMBRO | 2022
PUSC | IEA

SANTANA DO ARAGUAIA
UNIFESSPA



 **UNIFESSPA | IEA**

RESPONSÁVEL



APOIO



FICHA CATALOGRÁFICA

PAISAGEM URBANA E SISTEMAS CONSTRUTIVOS. PUSC. **IMPACT projects**. [Organizado por: Cláudia Vasconcelos]. Santana do Araguaia-PA: UNIFESSPA, vol. 1, n. 2, dez. 2022.

152p. (Vol. 1, Nº 2, dez., 2022). ISSN 2764-9725.

1. Tecnologia do Ambiente Construído e Inovação. 2. Resistência, Desempenho, Problema e Recuperação Estrutural. 3. Impacto Social e Econômico. 4. Sustentabilidade Urbana e Eficiência Energética. 5. Formação/Perfil Profissional e Mercado de Trabalho.

IMPACT *projects*

ISSN 2764-9725

VOL. 1 | Nº 2
DEZEMBRO | 2022
PUSC | IEA

SANTANA DO ARAGUAIA
UNIFESSPA



EDITORA GERENTE DA REVISTA

Prof.^a PhD.^a Cláudia Queiroz de Vasconcelos, UNIFESSPA/IEA/FATEC.

EDITORES DE SEÇÃO**01. Tecnologia do Ambiente Construído e Inovação**

Prof.^a PhD.^a Cláudia Queiroz de Vasconcelos, UNIFESSPA/IEA/FATEC.

02. Resistência, Desempenho, Problema e Recuperação Estrutural

Prof. MSc. Hamilton Damasceno Costa, UNIFESSPA/IEA/FAU.

03. Impacto Social e Econômico

Prof.^a Dr.^a Cristiane Johann Evangelista, UNIFESSPA/IEA/FCE.

04. Sustentabilidade Urbana e Eficiência Energética

Prof. Dr. Antonio Carlos Santos do Nascimento, UNIFESSPA/IGE/FAEC.

05. Formação/Perfil Profissional e Mercado de Trabalho

Prof. Dr. Dilson Henrique Ramos Evangelista, UNIFESSPA/IGE/FCE.

DIAGRAMAÇÃO

Prof.^a PhD.^a Cláudia Queiroz de Vasconcelos, UNIFESSPA/IEA/FATEC.

Os nomes endereços fornecidos nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.

REVISORES

1. Ana Veronica Pazmino, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC);
2. Anna Cristina Andrade Ferreira, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA);
3. Ayrton Bueno, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC);
4. Carla de Aguiar Neves, Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC);
5. Cláudia Vasconcelos, Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA);
6. Chrystianne Ivanóski, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC);
7. Danilo Corrêa Silva, Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE);
8. Fernanda Borges, Universidade Federal do Rio Grande (UFRG);
9. Gabriel Moraes de Outeiro, Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA);
10. Gabriel Oscar Cremona Parma, Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL);
11. Hamilton Damasceno Costa, Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA);
12. Jacy Soares Corrêa Neto, Universidade Federal do Amapá (UNIFAP);
13. Jacqueline Keller, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC);
14. José Manuel Couceiro Barosa Correia Frade, Instituto Politécnico de Leiria (IPLEIRIA/ESAD);
15. Lisiane Ilha Librelotto, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC);
16. Luana Kallas, Universidade Federal de Goiás (UFG);
17. Naotake Fukushima, Universidade Federal do Paraná (UFPR);
18. Paulo Roberto Silva, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE);
19. Paola Egert Ortiz, Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL);
20. Paulo César Machado Ferroli, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC);
21. Roberto Bernardo da Silva, Universidade Federal do Sul da Bahia (UFSB);
22. Rogério Cattelan Antochaves de Lima, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

**GRUPO DE PESQUISA | CNPQ**

Paisagem Urbana e Sistemas Construtivos (PUSC)
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA)
Campus de Santana do Araguaia
Instituto de Engenharia do Araguaia (IEA)
Rua Geraldo Ramalho, s/nº, Centro - Santana do Araguaia, Pará, Brasil, CEP 68560-000
E-mail: impact.projects@unifesspa.edu.br | pusc-iea@unifesspa.edu.br
Telefone: (94) 2101-5937 | 5936 | 1025

CONTATO PRINCIPAL

Cláudia Queiroz de Vasconcelos
Pós-Doutorado em Arquitetura e Urbanismo (UFSC/PósARQ)
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA)
Campus de Santana do Araguaia
Instituto de Engenharia do Araguaia (IEA)
Faculdade de Tecnologia (FATEC)
Telefone: (94) 2101-5936 - IEA
E-mail: claudia.vasconcelos@unifesspa.edu.br

CONTATO PARA SUPORTE TÉCNICO

Samuel da Silva Sousa
Telefone: (94) 2101-5936 - IEA
E-mail: samuel.sousa@unifesspa.edu.br

UNIFESSPA/IEA/PUSC

Rua Geraldo Ramalho, s/nº, Centro - Santana do Araguaia, Pará, Brasil, CEP 68560-000

EDITORIAL

O DIFÍCIL COMEÇO

Inovar! Propor! Ninguém disse que seria fácil! E não é. Abrir caminhos que por vezes nunca foram trilhados não é uma tarefa fácil. Organizar um evento. Propor uma nova revista científica. Definir um projeto de extensão, de pesquisa. Várias dificuldades e dúvidas aparecem no nosso caminho. Talvez a maior delas seja engajar as pessoas.

Primeiro que enquanto editores acadêmicos, somos professores. A bem da verdade, professores, pesquisadores, empreendedores, orientadores, secretários, digitadores, administradores, contadores, conselheiros, diagramadores, *webdesigners*, revisores e programadores [...], uma grande lista de papéis que a sociedade, por bem ou por mal, insiste em não compreender.

Legalmente, somos professores, e, enquanto funcionários públicos, pagos para atuar em sala de aula, para alunos da graduação. Todos os outros papéis não são compreendidos pela sociedade e também não recebemos acréscimos de salário para exercê-los [somos pagos para isso!?!]. O desgaste traz exclamação e questionamentos, dentre eles, mas só dá aula [!], não trabalha [!]... [risos aqui] e ainda duas ou três vezes por semana [...] e o resto [?], que desperdício do dinheiro público [!], claro que existem alguns entre nós, que podem até se enquadrar nestes casos, mas a grande maioria não se enquadra. E afirmamos que movimentamos a ciência no Brasil. Desde cedo aprendemos que publicar um artigo, propor um evento, realizar um projeto de pesquisa, ensino ou extensão, mesmo que sem recursos, sem aumento de salário faz parte do nosso papel. Temos uma demanda autogerada [e pasmem], alguns de nós, se auto sobrecarregam. E ainda aparece sempre aquele que pensa: nossa [!], deve ganhar rios de dinheiro para fazer isso, se não, por que faria [?], essa é uma excelente pergunta.

Infelizmente, gostamos do que fazemos, essa é a resposta sobre a qual refletimos muitas vezes, provavelmente, porque a ocupação seja viciante e nos damos conta que estamos deixando coisas importantes de lado, como a saúde, a família, o lazer, para passar dias na frente da telinha do computador [fazendo, resolvendo...].

Ah, mas se fazem tanto pela ciência, cadê o nosso NOBEL [?], outra questão interessante. Nosso empreendedorismo se mistura ao nosso amadorismo. Sim, descobrimos nosso próprio caminho. Nossa geração simplesmente aprendeu a fazer [sozinhos] e simplesmente vamos fazendo, mesmo com medo de sermos responsabilizados, se não fizermos certo, porque temos um compromisso ético. Esse equilíbrio entre o aprender, o descobrir e o inovar, nos impõe limites [nos faz pensar pequeno].

O NOBEL não vem [...] porque não temos recursos e vamos fazendo com o que temos, porque, aqui no Brasil, prestamos conta de tudo o que fazemos, [cada "centavinho"] que conseguimos arrecadar tem que ser explicado e justificado. Então, imprimir um material, sem ter uma logo do financiador, motiva a devolução do recurso, do próprio bolso. Heim [?!], não ganha nada e ainda tem de tirar de recursos pessoais para pagar algo, mas porquê [?], talvez seja o ego do reconhecimento, [que dizemos] também custa a chegar. E se vem, aparece junto com muitas críticas, inevitáveis. Sim, porque acabamos, por vezes, errando muito também, que faz parte de todo processo científico [...] e o NOBEL não vem.

Em um dia desses participamos de um seminário *online* sobre a editoração de periódicos científicos. As melhores práticas. E cada um, na sua realidade, comentava sobre as dificuldades da condução do processo: “Ah, mas a nossa equipe de diagramação é muito grande, então fazer com que todos os diagramadores sigam o padrão editorial é uma dificuldade pra nós!”; “Nosso tempo de ciclo está em 6 meses. A nossa equipe de acompanhamento criou gráficos e indicadores para acompanhar os prazos das publicações.”; ou “Nossos revisores de texto...”; tudo no plural, muitas pessoas envolvidas.

Então, como que uma revista acadêmica, revisada por pares que não recebem um tostão sequer, pode ter a audácia de tentar concorrer, lado a lado, com uma grande editora, que possui filiais ao redor do mundo e várias equipes para realizar o trabalho que fazemos sozinhos [?]. E ainda, são elas, que irão decidir se estamos fazendo certo ou errado e ainda balizarão se podemos ou não obter recursos, para contratar profissionais que nos ajudem nessas funções.

O começo não é fácil, um periódico que inicia, precisa desbravar um caminho duro, convencer as pessoas a confiarem em sua proposta. A acreditarem que no futuro serão recompensadas com um QUALIS. Aprender a fazer, a mexer com o OJS, a diagramar, a criar páginas, a buscar por ajuda, e se ela não vir, fazer assim mesmo. E não entendam esse depoimento como um desestímulo [pois não é], simplesmente, façam, sejam resilientes e persistam nas tentativas de fazer. Gritem por ajuda, mas façam. E sim, arrisquem. Disso depende o FUTURO de nosso Brasil. E talvez, para geração seguinte, depois que aprender e ensinarmos, o caminho seja mais fácil e os NOBELs venham.

Esta é a primeira edição regular da *IMPACT projects*, que publicou sua primeira edição especial, ENSUS 2022, em outubro. E imagino, que a história dela não será diferente da nossa, mas o resultado, temos certeza que trará o reconhecimento futuro. Nesta edição de lançamento constam artigos de pessoas que acreditam no trabalho da revista.

Palavras-chave: Pesquisa. Ciência. Inovação. Revista Científica. Projeto.

Florianópolis, 22 de dezembro de 2022.

LISIANE ILHA LIBRELOTTO E PAULO CESAR MACHADO FERROLI
EDITORES DA MIX SUSTENTÁVEL

SUMÁRIO**01. Tecnologia do Ambiente
Construído e Inovação 11****MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO BRASIL E NA EUROPA: UMA
PERCEPÇÃO CIENTÍFICA-TECNOLÓGICA**

SANTOS, Karine de Oliveira; LIMA, Pedro Henrique Amaral;
COELHO, Arthur Campos; ALEXANDRINO, Carlos Henrique;
GOMES, Antônio Jorge de Lima.

13-24**02. Resistência, Desempenho, Problema
e Recuperação Estrutural 25****CONSTRUÇÃO COM TERRA: PASSADO E FUTURO**

LIBRELOTTO, Lisiane Ilha; FERROLI, Paulo Cesar; BÁRTOLO, Helena;
VASCONCELOS, Cláudia.

27-48**03. Impacto Social
e Econômico 49****A LUDICIDADE COMO FORMA DE SENSIBILIZAÇÃO SOBRE
A EXTINÇÃO ANIMAL: DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO DE
CARTAS**

SOUZA, Lorena Costa e; PICOLLO, Luiza Luciano de Oliveira;
PAZMINO, Ana Verônica.

51-61**IMPACTO SOCIAL NA INTEGRAÇÃO E (RE)SIGNIFICAÇÃO
DA FAMÍLIA E DA COMUNIDADE: NA ESCOLA DE ENSINO
BÁSICO**

MAKEWITZ, Jeice; VASCONCELOS, Maria de Lourdes.

63-72**MODA E SUSTENTABILIDADE: UMA CRÍTICA AO CONSUMO**

MARTIN, Paula; BABINSKI JÚNIOR, Valdecir;
BRILHANTE, Mariana Luísa Schaeffer; CARVALHO, Mariana Moreira;
SCHULTE, Neide Köhler.

73-84

04. Sustentabilidade Urbana e Eficiência Energética

85

HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL (HIS): USO DE TIJOLO DE SOLO-CIMENTO NA CONSTRUÇÃO

87-98

VASCONCELOS, Cláudia; BRITO, Williane; CARVALHO, Vitória; SILVA, Roberto; FREITAS, Marcus.

METODOLOGIA *TOP-DOWN* PARA MENSURAR A REDUÇÃO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA NA TROCA DO COMBUSTÍVEL DE QUEIMA EM UMA REFINARIA SITUADA NO PIM

99-114

SAMPAIO FILHO, Juscelino de Matos.

05. Formação/Perfil Profissional e Mercado de Trabalho

115

O UPCYCLING COMO FOCO NO DESENVOLVIMENTO DE ROUPAS SENSORIAIS PARA DEFICIENTES VISUAIS

117-126

PAULA, Suélen C.; FLORIANO, Juliana.

DATA-DRIVEN DESIGN PARA O COMPORTAMENTO SUSTENTÁVEL: *SETUP* DA INTELIGÊNCIA

127-139

FIALKOWSKI, Valkiria Pedri; SANTOS, Aguinaldo dos; ANDREATTA, Maria Fernanda.

ASPECTOS ESSENCIAIS PARA A GESTÃO E GOVERNANÇA PÚBLICA

141-150

SAMPAIO, Rina.



01.

Tecnologia do Ambiente
Construído e **Inovação**



MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO BRASIL E NA EUROPA: UMA PERCEPÇÃO CIENTÍFICA-TECNOLÓGICA

SANTOS, Karine de Oliveira; LIMA, Pedro Henrique Amaral;
COELHO, Arthur Campos; ALEXANDRINO, Carlos Henrique;
GOMES, Antônio Jorge de Lima.

13-24

01.

Tecnologia do Ambiente
Construído e **Inovação**

MUDANÇAS CLIMÁTICAS NO BRASIL E NA EUROPA: UMA PERCEPÇÃO CIENTÍFICA- TECNOLÓGICA

CLIMATE CHANGE IN BRAZIL AND EUROPE: A SCIENTIFIC-TECHNOLOGICAL PERCEPTION

Data de aceite: 22/12/2022 | Data de submissão: 26/08/2022

SANTOS, Karine de Oliveira, Mestranda em Tecnologia, Ambiente e Sociedade
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Teófilo Otoni, Brasil,
E-mail: karine.oliveira@ufvjm.edu.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0005-5688>

LIMA, Pedro Henrique Amaral, Mestrando em Tecnologia, Ambiente e Sociedade
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Teófilo Otoni, Brasil,
E-mail: pedro.amaral@ufvjm.edu.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8101-1956>

COELHO, Arthur Campos, Mestrando em Tecnologia, Ambiente e Sociedade
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Teófilo Otoni, Brasil,
E-mail: campos.arthur@ufvjm.edu.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7643-097X>

ALEXANDRINO, Carlos Henrique, DSc.
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Teófilo Otoni, Brasil,
E-mail: carlos.alexandrino@ufvjm.edu.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9408-4644>

GOMES, Antônio Jorge de Lima, DSc.
Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Teófilo Otoni, Brasil,
E-mail: antonio.gomes@ufvjm.edu.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9560-6213>

RESUMO:

O aquecimento global é considerado um dos maiores paradigmas científicos da contemporaneidade. Assim, o presente artigo se objetiva em apresentar, através de pesquisas publicadas, a preocupação das populações de países Europeus e do Brasil quanto às mudanças climáticas. Os métodos aplicados na pesquisa abrangem procedimentos teóricos a partir de uma revisão bibliográfica, abordagem quanti-qualitativa com o intuito de se comparar numericamente e estatisticamente a quantidade de publicações científicas desenvolvidas no Brasil em relação aos países europeus quanto à temática de mudanças climáticas. Portanto, sobreleva-se a preocupação da população brasileira quanto às mudanças climáticas, além de considerar essa área de pesquisa extremamente necessária para um maior desenvolvimento de iniciativas em ciência e tecnologia. Os países europeus, em especial os jovens, preocupam significativamente quando se trata de mudanças

climáticas. Os países nórdicos estão entre os maiores investidores no âmbito tecnológico, proporcionando o crescimento social e o manejo eficiente dos seus recursos naturais.

PALAVRAS-CHAVE:

Mudanças Climáticas. Meio Ambiente. Brasil. Países Europeus. Publicações Científicas.

ABSTRACT:

The global standard is considered one of the greatest scientific paradigms of contemporaneity. Thus, the article presents the objective of presenting, through published research, the concern of the populations of countries of countries and of Brazil regarding climate change. The applied research methods cover theoretical studies from a bibliographic review, quantitative-qualitative approach with the purpose of numerical and statistical comparative studies regarding the amount of scientific publications regarding Brazil in relation to European countries to thematic change of climate change. Therefore, the concern of the Brazilian population regarding climate change stands out, in addition to considering this area extremely necessary for a greater development of initiatives in science and technology. European countries, especially young people, are significantly when it comes to climate change. Producer countries are not efficient among the largest investors and the growth of their natural social resources is efficient.

KEYWORDS:

Climate Changes. Environment. Brazil. European Countries. Scientific Publications.

1. INTRODUÇÃO

Há um consenso brasileiro de que a maioria dos cidadãos não desperta atenção por assuntos que envolvam ciência e tecnologia. Compreende-se que esse desinteresse é devido à defasagem do ensino, principalmente das escolas públicas. Além de que, assentem os profissionais envolvidos que a ciência é compreendida pela sociedade como algo muito difícil, abstrato, distante do entendimento e do dia a dia das pessoas, sendo considerada como uma competência particularmente concebível para poucos. A situação a respeito da educação nacional, comprovada por meio de indicadores e pesquisas, apresenta atrasos e desigualdade, além de percentuais negativos quanto ao ensino da matemática e ciências, assim como, a rara abordagem do conhecimento científico (CASTELFRANCHI, 2016).

De acordo com Castelfranchi (2016), apesar de os brasileiros estarem inseridos diante de pouco apoderamento do conhecimento técnico ou científico, baixo nível de leitura e de acesso à informação, não existem emblemas de que a população não tenha interesse e entusiasmo sobre a abordagem e influência da ciência e tecnologia. Muito pelo contrário, o Brasil é um dos países que mais confia nos benefícios proporcionados pela ciência e tecnologia e a população manifesta interesse por essa temática e uma potencialidade para exercer atividades de procedência científica. Dentre as vertentes que abrangem o cenário da ciência e da tecnologia, os brasileiros demonstram grande preocupação com o desmatamento da floresta Amazônica e com os efeitos das mudanças climáticas e do aquecimento global (CGEE, 2015).

Na Europa, percebe-se o esforço dos países constituintes para com a infraestrutura da ciência, tecnologia e inovação. Esses países assumem como prioridade o impulsionamento da ciência e da inovação no contexto de promoverem um cenário social e um aspecto econômico atrelado ao conhecimento, e, em decorrência disso, muitos reconhecem que a ciência apresenta potencialidade no que se refere ao desenvolvimento de respostas e na atenuação de inúmeros problemas enfrentados pelo mundo no século XXI (EUROPEAN COMMISSION, 2014).

Hodiernamente, a mudança climática é um dos maiores desafios para a sociedade. Seus impactos ocasionam a desestabilização desde a produção de alimentos até o aumento do nível do mar, que pode vir a propiciar a inundação das cidades costeiras e a desestruturação da sociedade e do meio ambiente, além de gerar danos em escala global. A apreensão mundial é crescente e em paralelo com o aumento da concentração de gases de efeito estufa, o desequilíbrio deste fenômeno natural, reconhecido como importante para a preservação da vida do planeta, está associado ao desmatamento, à poluição do solo e aos decorrentes anos de industrialização (DEBASTIANE *et al.*, 2020).

Nesse sentido, o objetivo do presente artigo consiste em apresentar, por meio de pesquisas publicadas, a preocupação das populações de países Europeus e do Brasil quanto às mudanças climáticas. Outrossim, o artigo busca através de uma análise comparativa observar como os países com maiores índices de publicações científicas sobre essa área de pesquisa estão posicionados nos rankings de performance ambiental a fim de promover uma reflexão quanto à importância das discussões em C&T frente às políticas públicas que envolvem o meio ambiente e as mudanças climáticas no mundo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Meio ambiente

De acordo com Luz, Queiroz e Prudêncio (2021) e Reigota (2010) a definição do termo meio ambiente natural é simplória e inocente, na qual o meio ambiente é resumido como se tratasse unicamente da natureza. Esse conceito é denominado naturalístico, pois predominam abordagens que destacam os pontos naturais do meio ambiente desconsiderando outros critérios que o compõem. A outra classe é o Meio Ambiente impactado, uma vez que esse termo vincula o meio ambiente aos problemas ambientais, referentes a impactos e ameaças antrópicas. Diante disso, podem ser considerados os aspectos tecnológicos, científicos e naturais.

O Meio Ambiente multidimensional é o termo que promove a compreensão integrada do Meio Ambiente e seus diferentes aspectos que o constituem, sendo um entendimento complexo que envolve as ações ecológicas, científicas, tecnológicas, culturais, políticas, históricas e econômicas que estabelecem a real situação socioambiental. Por fim, a última classe é o Meio Ambiente oculto, tendo em vista que nesse caso, não são apresentadas características claras que proporcionem um bom entendimento, entendendo-se que a abordagem é tratada de forma incompreensível, além de ocultar o próprio termo “Meio Ambiente” da sentença (LUZ; QUEIROZ; PRUDÊNCIO, 2021).

Anthony Giddens (2010), em seu livro “A política da mudança climática”, menciona que os principais efeitos decorrentes do aquecimento global abrangem: o derretimento da água congelada na cobertura de montanhas e em geleiras, a elevação do nível dos oceanos, o aumento da quantidade de nuvens, vapor de água e, conseqüentemente, da quantidade de chuvas, alteração das características do ambiente em regiões distintas, resultando em cheias ou secas como acontecimentos extremos propiciados pela mudança climática.

2.2. Mudanças climáticas

As mudanças climáticas têm proporcionado uma crise complexa, atingindo os recursos naturais e o meio ambiente. Além disso, tais mudanças também são capazes de produzir uma repercussão atrelada à economia que ainda não é passível de calcular. As consequências resultantes das mudanças climáticas na natureza são capazes de gerar danos às relações sociais, aos níveis populacionais, ao provimento alimentício, ao surgimento de novas doenças e a amplificação de algumas antigas, nos deslocamentos ambientais, em síntese, em temáticas que incertamente seriam instrumento de regulação. Não é mais permitido rotularem todos os eventos climáticos extremos como simplesmente “acazos naturais”, uma vez que notadamente a sua exacerbação é decorrente da influência humana na natureza, acarretando um risco subsistente de grandes nocivas (BLANK, 2015).

Hodiernamente, grande parte da população mundial (3,6 bilhões) reside em cidades. Em 2050, há estimativas de que a população urbana cresça de 5,6 para 7,1 bilhões. Em termos globais, somente a produção dos insumos vitais para suportar esse crescimento urbano procederá, até meados do século, na metade das emissões permitidas de carbono, isto é, aproximadamente 10 bilhões de toneladas, caso a pretensão seja de atingir a meta de limite máximo de aumento de temperatura média do planeta de 2°C em 2100. Os problemas mais relevantes compreendendo mudanças climáticas e cidades são a elevação da temperatura, o aumento no nível do mar, ilhas de calor, enchentes, insuficiência de água e alimentos, acidificação dos oceanos e episódios extremos (PBMC, 2016).

É válido salientar que além da intervenção humana contribuir para as mudanças do meio ambiente e do clima, outro fator contribuinte é o processo de transformação do planeta mediante processos naturais tais como glaciação, vulcanismo, deriva continental e ocorrências geológicas. Com efeito, qualquer modificação no planeta está em associação com todos os seus ecossistemas, e em virtude disso, as mudanças climáticas apresentam-se fortemente entrelaçadas às alterações ambientais. Inserido nessas modificações climáticas ambientais está homem, vivenciando, interagindo e modificando, sendo caracterizado como um agente influenciador e influenciado pelas mudanças ecossistêmicas do planeta Terra (SILVA, 2015).

2.3. Preocupação da população brasileira sobre mudanças climáticas

No século XXI, a sociedade brasileira passou a expressar e despertar um senso preocupante cada vez maior no que diz respeito à proteção e conservação do meio ambiente (ARAÚJO; BELCHIOR; VIEGAS, 2016). No ano de 2015, para realização da pesquisa intitulada “Percepção pública da C&T no Brasil”, o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), em parceria com o DEPDI, da então Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social (Secis/MCTI), entrevistou por intermédio de questionários 1.962 jovens e adultos com idade superior a 16 anos, em todas as regiões do País, acerca de questões atreladas à ciência e tecnologia.

Os resultados dessa pesquisa evidenciam que os brasileiros respeitam, valorizam e exercem determinado interesse em C&T. Em particular, no que diz respeito à percepção de riscos e questões socioambientais no Brasil, o maior grau de preocupação surge com o desmatamento da Amazônia (com média 9,2), seguido por efeitos das mudanças climáticas e do aquecimento global (9). Vale salientar que,

nesses casos, o grau de preocupação foi avaliado em uma escala de 1 a 10, o que revela a grande preocupação do povo brasileiro quanto à temática ambiental em questão, além de considerá-la como área de necessidade para maior desenvolvimento de iniciativas de C&T (CGEE, 2015).

Outra pesquisa vinculada ao conteúdo relacionado a mudanças climáticas, desta vez realizada pelo Ibope (Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística), foi um estudo atribuído pelo Instituto de Tecnologia e Sociedade (ITS-Rio) em associação ao Programa de Comunicação de Mudanças Climáticas da Universidade de Yale. Nesse contexto, foram entrevistados, mediante telefonema, aproximadamente 2,6 mil brasileiros com idade superior a 18 anos de todas as regiões do país, apresentando níveis distintos de escolaridade e renda. Segundo a pesquisa, realizada entre os meses de setembro e outubro do ano de 2020, uma grande parcela dos brasileiros identifica que o aquecimento global está acontecendo (92%) e que já demonstra vertentes prejudiciais a si e a suas famílias (72%). Ademais, 88% acreditam que gerações futuras podem estar comprometidas (IBOPE, 2020).

De acordo com os resultados obtidos, os brasileiros, sob suas perspectivas, evidenciam que os principais contribuintes na resolução dos problemas vinculados às mudanças climáticas são os governos, seguidos pelas empresas e indústrias e logo depois, os cidadãos. Vale ressaltar que a pesquisa também promoveu questionamentos aos entrevistados acerca das queimadas na Amazônia e também quanto à conservação ambiental. Como resposta, 77% dos brasileiros apontaram que a principal causa das queimadas na Amazônia se dá em decorrência da atividade humana. Os mais citados como responsáveis pelos impactos florestais foram os madeireiros, seguidos pelos agricultores, pecuaristas e garimpeiros. Mais de 50% dos entrevistados declara que os governos, seguidos pelos cidadãos e as empresas e indústrias são os contribuintes fundamentais para mitigação da problemática (IBOPE, 2020).

2.4. Preocupação da população sobre mudanças climáticas na Europa

A Política de Ambiente da União Europeia é, atualmente, uma das mais desenvolvidas a nível mundial, o que faz referência a uma legislação benéfica e transformadora acerca de diferentes setores ambientais, tais como a água, o meio marinho, a biodiversidade, destinação de resíduos, entre outras muitas áreas. Todavia, a União Europeia ressalta-se, particularmente, a nível internacional, pelo combate convicto contra o aquecimento do planeta Terra (CAMACHO, 2018).

Segundo um inquérito realizado pela TNS Opinion & Social network nos 28 Estados-Membros da União Europeia entre 14 e 02 de junho do ano de 2014, cerca de 27.910 inquiridos de múltiplos grupos sociais e demográficos foram entrevistados quanto ao contexto da ciência e a inovação, sendo enfatizado o conteúdo da luta contra as mudanças climáticas. Em seis países, pelo menos metade dos entrevistados consideram que as intervenções e a conduta das pessoas exercerão uma influência profícua na luta contra as mudanças climáticas, sendo que os entrevistados na Suécia (67%) e na Finlândia (60%) apresentaram maior propensão ao compartilhamento dessa visão. Por outro lado, a Grécia (38% contra 33%) é o único país onde mais entrevistados acreditam que as ações e o comportamento das pessoas exercerão mais impactos negativos do que positivos nesta questão. Na República Tcheca, por sua vez, um percentual de 35% de entrevistados considera o tema “Sem impacto”. Já nos países como Croácia e Letônia, o percentual para o

assunto abordado corresponde a 33% e 31%, respectivamente. Os índices de "não sei" são relativamente elevados em grande parte dos Estados-Membros e em sete deles, pelo menos, dois em cada 10 inquiridos apresentaram este feedback, sendo a proporção mais elevada observada na Estônia, com uma taxa de 26% (EUROPEAN COMMISSION, 2014).

Em contraposição, num total de 19 países, aproximadamente metade dos entrevistados considera que os processos científicos atrelados à inovação tecnológica trarão efeitos positivos na luta contra as mudanças climáticas. O termo "Impacto positivo" apresenta-se também como resposta coletiva em todos os Estados-Membros. A taxa de entrevistados que creem que a ciência e a inovação tecnológica terão um impacto positivo nesta questão varia de 82%, 77% e 43%, na Suécia, Dinamarca, República Tcheca e Itália, respectivamente. A Estônia, por sua vez, é o país com a maior proporção de entrevistados que respondem "não sei" (23%). Em outros cinco países, pelo menos dois em cada 10 entrevistados deram a mesma resposta (EUROPEAN COMMISSION, 2014).

De acordo com uma notícia publicada pela CNN (Cable News Network) no ano de 2021, grande parcela da população europeia, sobretudo os jovens, se preocupa de forma considerável com as mudanças climáticas, mesmo perante a uma pandemia que atingiu a economia global e desencadeou mudanças em todo o mundo. A pesquisa foi realizada a partir de questionários em 23 países europeus, contando com mais de 22 mil jovens entrevistados, sendo que quase metade considera que o fenômeno do aquecimento global consiste em um dos problemas mais sérios da humanidade. Em seguida, a degradação ambiental assume o segundo lugar no ranking das principais preocupações, com um percentual de 44%. É válido ressaltar que a pesquisa foi conduzida em grande parte de modo on-line pela Ipsos, entre os meses de outubro e novembro do ano de 2020, revelando que mais de oito em cada 10 pessoas com idades entre 15 e 35 anos evidenciam estar bastante, muito ou extremamente preocupadas com as alterações climáticas no mundo. Em contrapartida, apenas 3% dos entrevistados disseram que não estavam nem um pouco preocupados, enquanto 8% consideram irrelevante a temática em questão (CNN, 2021).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente artigo atrela-se à natureza descritiva, uma vez que se objetiva em descrever as características de uma determinada população ou fenômeno. Conforme Gil (2017), além de ser desenvolvido com propósitos vinculados à identificação de estabelecer possíveis relações entre eventos, esse tipo de pesquisa abrange o levantamento de opiniões, atitudes e concepções de uma determinada massa populacional. O delineamento, por sua vez, foi elaborado por meio de uma revisão bibliográfica em livros, artigos, revistas, jornais e documentos afins relacionados ao meio ambiente e às mudanças climáticas.

No que diz respeito aos métodos aplicados na pesquisa, foi realizada uma abordagem quanti-qualitativa com o intuito de se comparar numericamente e estatisticamente a quantidade de publicações científicas desenvolvidas no Brasil em relação aos países europeus quanto à temática de mudanças climáticas. Gil (2017) enfatiza que nas pesquisas quantitativas os resultados são explicitados numericamente. Em contrapartida, a pesquisa qualitativa faz referência à ciência

como uma área de aprendizagem que é erigida através das relações sociais no âmbito sociocultural que as circundam.

Destaca-se ainda, neste artigo, no que concerne à coleta de dados, a utilização da análise documental, que diz respeito à pesquisa documental, que tem como uso documentos ausente de tratamento analítico. Uma das vertentes desafiadoras quanto a esse método de pesquisa trata-se da habilidade que o pesquisador tem de selecionar, explanar e representar a informação, intentando assimilar a interação com a sua fonte (KRIPKA; SCHELLER; BONOTTO, 2015). Nesta etapa deve-se descrever detalhadamente sobre os procedimentos metodológicos utilizados durante a pesquisa e elaboração do trabalho, com a inclusão do delineamento ou estratégias utilizadas, bem como os instrumentos de coleta e análise de dados.

Assim, a análise que se faz neste estudo consiste na avaliação da quantificação e do fator de relevância das publicações científicas na área de ciências ambientais, com ênfase em mudanças globais e planetárias de países europeus e compará-las com as do Brasil. Análise irá considerar o indicador SJR, produzido pelo *Scimago Journal Rank*, sendo um indicador que tem por objetivo apresentar a quantificação dos periódicos disponibilizados pelo banco de dados Scopus desde 1996. Desenvolvido pela *SCImago* a partir do algoritmo *Google PageRank*, o SJR é publicado no *SCImago Journal & Country Rank* sendo este um “portal publicamente disponível que inclui os periódicos e indicadores científicos do país desenvolvidos a partir das informações contidas no banco de dados Scopus® - Elsevier” (SCIMAGO, 2019, s.p.).

Em seguida será consultada a base de dados da *THE WORLD factbook* e OCDE para se obter informações acerca das populações desses países e estabelecer um “*ranking*” que irá relacionar o número de publicações científicas com ênfase em mudanças globais e planetárias com a população de nível superior.

3.1. Ranking de publicações científicas sobre mudanças climáticas

A análise do número de publicações coloca o Brasil na 8ª posição, apresentando 2.324 publicações científicas com ênfase em mudanças globais e planetárias. A Tabela 1, mostra essa realidade do contexto de publicações voltadas a resultados de pesquisa relacionadas as mudanças climáticas.

Tabela 1: Número de publicações com ênfase em mudanças globais e planetárias realizadas pelo grupo de países europeus e o Brasil (1996-2020).

Posição	País	Publicações	%
1	Reino Unido	13465	21
2	Alemanha	11349	17
3	França	8953	14
4	Itália	4984	8
5	Espanha	4840	7
6	Países Baixos	4592	7
7	Suécia	3511	5
8	Brasil	2324	4
9	Finlândia	2130	3
10	Dinamarca	1990	3

Posição	País	Publicações	%
11	Áustria	1949	3
12	Bélgica	1935	3
13	Portugal	1268	2
14	Polônia	1145	2
15	Grécia	1028	2
Total		65463	100

Fonte: Scimago Journal & Country Rank (2021).

Outra análise importante, e que deve ser considerada, é o fator de impacto das publicações realizadas por cada país. O *Scimago Journal* utiliza o índice H (h-index), que indica o equilíbrio entre a produtividade (produção científica) e impacto de citação (contagem de citações) de publicações dos países. Ao se considerar o fator de impacto das publicações, o Brasil recua para a 11^a posição, em conformidade à Tabela 2.

Tabela 2: Fator de impacto de publicações com ênfase em mudanças globais e planetárias realizadas pelo grupo de países europeus e o Brasil (1996-2020).

Posição	País	H index
1	Reino Unido	243
2	Alemanha	223
3	França	196
4	Países Baixos	185
5	Suécia	164
6	Itália	147
7	Espanha	144
8	Dinamarca	135
9	Finlândia	123
10	Bélgica	121
11	Brasil	108
12	Áustria	108
13	Portugal	79
14	Grécia	73
15	República Checa	72

Fonte: Scimago Journal & Country Rank (2021).

3.2. Relação entre as publicações científicas sobre mudanças climáticas e a população com ensino superior

É evidente que as realidades de ensino e as populações desses países destoam e colocam cada um deles em condições particulares quanto a publicações acadêmicas sobre mudanças globais e planetárias. Entretanto, para tentar obter uma análise que tente apresentar de forma mais clara a representação desse tema no meio acadêmico, foi realizada a relação da quantidade de publicações sobre mudanças globais e planetárias e a população com ensino superior de cada país.

Diante dessa análise, o Brasil recua para a última posição dos países analisados e a Finlândia, Dinamarca e Suécia assumem a 1^a, 2^a e 3^a posições, respectivamente, conforme pode ser observado na Tabela 3.

Tabela 3: Relação da quantidade de publicações sobre mudanças globais e planetárias e a população com ensino superior de cada país.

Posição	País	Publicações	População em 2020	% da população com ensino superior	Relação entre publicações e população com ensino superior
1	Finlândia	2130	5571665,00	42%	0,000914119
2	Dinamarca	1990	5869410,00	47%	0,000719878
3	Suécia	3511	10202491,00	48%	0,00071141
4	Estônia	296	1228624,00	43%	0,000563423
5	Países Baixos	4592	17280396,00	49%	0,000541175
6	Áustria	1949	8859449,00	42%	0,000528693
7	Alemanha	11349	80159664,00	33%	0,000425673
8	Reino Unido	13465	65761116,00	52%	0,00039521
9	Eslovênia	329	2102678,00	44%	0,000354755
10	Bélgica	1935	11720716,00	47%	0,000349158
11	Portugal	1268	10302674,00	37%	0,000329366
12	Itália	4984	62402660,00	28%	0,000287871
13	França	8953	67848160,00	48%	0,000274609
14	Irlanda	639	5176569,00	47%	0,000262299
15	República Checa	849	10702498,00	33%	0,000243482
16	Luxemburgo	82	628381,00	55%	0,000237307
17	Grécia	1028	10607051,00	42%	0,000228541
18	Espanha	4840	50015792,00	47%	0,000208069
19	Eslováquia	298	5440602,00	39%	0,000139877
20	Hungria	399	9771827,00	31%	0,000133484
21	Letônia	72	1881232,00	44%	8,73586E-05
22	Polônia	1145	38282324,00	43%	6,87819E-05
23	Lituânia	80	2731464,00	55%	5,30707E-05
24	Brasil	2324	211715968,00	21%	5,14998E-05

Fonte: Scimago Journal & Country Rank (2021).

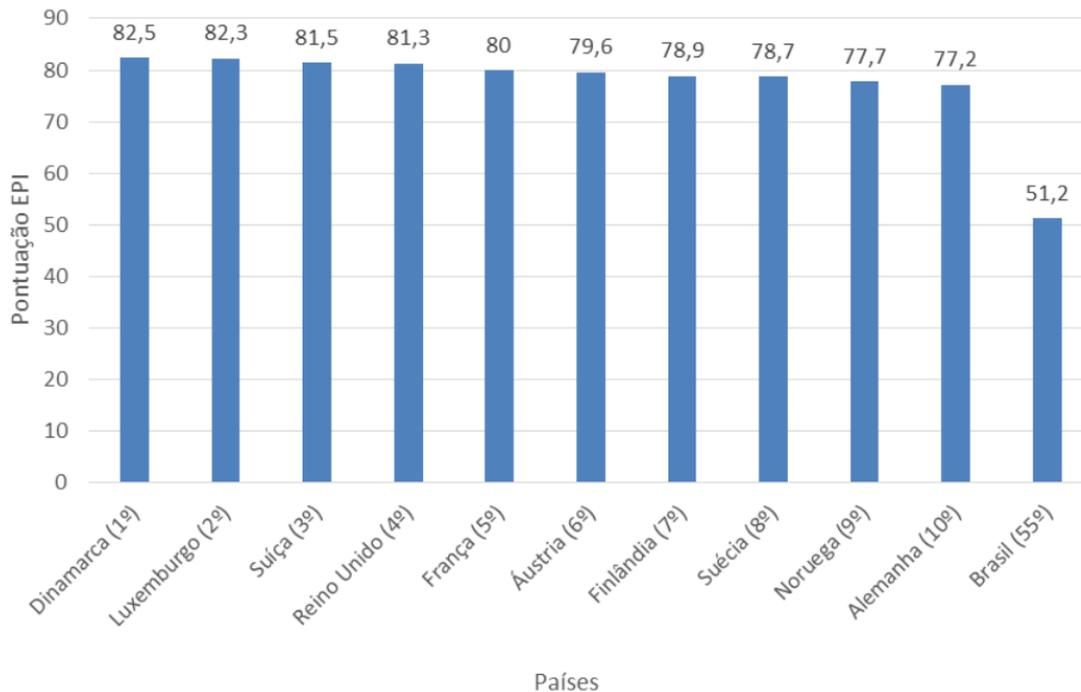
4. RESULTADOS

A partir das análises realizadas, pode-se concluir que apesar de grande parte da população brasileira entender a importância dos estudos relacionados às mudanças climáticas e demonstrar grande preocupação com o aquecimento global, o Brasil não apresenta números satisfatórios em relação às publicações acadêmicas sobre tais temáticas.

Em análise ao *Environmental Performance Index* - EPI (2020), que fornece uma base quantitativa para comparar, analisar e compreender o desempenho ambiental

de 180 países, pontuando e classificando os países quanto ao seu desempenho ambiental, a Finlândia, a Dinamarca e a Suécia, dentre outros países europeus, encontram-se no topo da lista em performance ambiental divulgados pelo 2020 EPI, enquanto o Brasil encontra-se em 55º lugar, conforme o Gráfico 1.

Gráfico 1: Índice de Desempenho Ambiental dos países.



Fonte: EPI - Environmental Performance Index (2021).

De acordo com Carneiro e Sandroni (2018), a ciência como geradora de dados e tecnologia é vista como fundamental na geração de subsídios e na fundamentação para as disputas que ocorrem no processo de formulação de políticas. O portal de notícias Scandinavian Way (2020) publicou que um dos motivos que a Dinamarca e Finlândia costumam aparecer nas primeiras posições nos diferentes comparativos internacionais sobre economias verdes, é que o meio ambiente e o clima deixaram de ser temas exclusivos dos partidos verdes idealistas e se tornaram uma causa de todos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no exposto, sobressai-se a preocupação da população brasileira quanto às mudanças climáticas, além de considerar essa área de pesquisa extremamente necessária para um maior desenvolvimento de iniciativas em ciência e tecnologia. No entanto, é notório que o Brasil ainda demonstra um progresso tardio em relação ao desenvolvimento de pesquisas científicas atreladas à temática em questão. Isso se deve em decorrência da ausência de investimentos e políticas públicas associadas aos problemas ambientais, além da falta de iniciativas voltadas ao avanço da ciência, tecnologia e da inovação.

Nos países europeus, grande parcela da população, em especial os jovens, se preocupa de forma significativa quando o tema de mudanças climáticas. Atualmente, os países denominados como nórdicos, tais como a Dinamarca, Finlândia, Noruega e Suécia estão entre os maiores aplicadores de investimentos no âmbito tecnológico, externalizando o conhecimento em praticamente todas as esferas das suas economias, além de propiciarem o crescimento social e o manejo eficiente dos seus recursos naturais.

Desse modo, enfatiza-se a importância de investimentos voltados à ciência, tecnologia e inovação no que diz respeito às mudanças climática, capazes de subsidiar estudos e pesquisas com possibilidade de amparar a adoção de políticas públicas relacionadas à solução de problemas ambientais, sendo isso crucial para o desenvolvimento de uma legislação benéfica e transformadora capaz de impactar positivamente uma variedade de setores. Além de darem um direcionamento para as políticas públicas ambientais, as métricas vinculadas ao desenvolvimento, às ações e políticas públicas voltadas para o meio ambiente, nesse caso, em particular às mudanças climáticas, fornecem o quão perto um país está ou não de atingir seus objetivos em relação à preservação ecossistêmica como um todo.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. R.; BELCHIOR, G. P. N.; VIEGAS, E. T. E. D. S. **Os impactos das mudanças climáticas no Nordeste brasileiro**. 1. ed. São Paulo: Fundação Sintaf, 2016.

BLANK, D. M. P. O contexto das mudanças climáticas e as suas vítimas. **Mercator**, Fortaleza, v. 14, n. 2, p. 157-172, 2015.

CAMACHO, P. Análise Européia: Revista da Associação Portuguesa de Estudos Europeus. **Análise Europeia**, Lisboa, v. 3, n. 5, 2018.

CARNEIRO, M. J. T. & SANDRONI, L. T. Ciência e política pública na perspectiva dos gestores: clivagens e confluências. **Revista Sociedade e Estado**, v. 33, n. 1, p. 41-61, 2018.

CASTELFRANCHI, Y. **Política hacker**: O desafio da cidadania tecno científica na democracia contemporânea. In: MENDONÇA, R. F.; FILGUEIRAS, F.; PEREIRA, M. A. (Orgs;). **Democracia Digital**: Publicidade, Instituições e Confronto Político. Belo Horizonte, MG: Editora da UFMG, 2016.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. CGEE. **Percepção pública da ciência e tecnologia 2015** - Ciência e tecnologia no olhar dos brasileiros. Sumário executivo. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2015.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. CGEE. **A ciência e a tecnologia no olhar dos brasileiros**. Percepção pública da C&T no Brasil: 2015. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2017.

CABLE NEWS NETWORK. CNN. **Jovens europeus se preocupam mais com clima do que com a pandemia, diz pesquisa**. CNN Brasil. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/internacional/2021/04/21/jovens-europeus-se-preocupam-mais-com-clima-do-que-com-a-pandemia-diz-pesquisa>. Acesso em 20 jun. 2021.

DEBASTIANE, J. S.; PINOTTI, G. R.; MARCANSONI, R.; DEZORDI, S. **Políticas climáticas na união europeia para concretização do acordo de Paris**. II Semana Jurídica Nacional dos Cursos de Direito da Kroton, Editora Científica, 2020.

EUROPEAN COMMISSION, DG RTD (2014). **Report - Special Eurobarometer 419: Public Perceptions of Science, Research and innovation**. European Commission, 2014.

GIDDENS, A. **A política da mudança climática**. Rio de Janeiro: Zahar, 2010.

Gil, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Rio de Janeiro: Atlas, 2017.

GRIMM, I. J. **Mudanças climáticas e Turismo: estratégias de adaptação e mitigação**. 2016. 249 f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) - Programa de Pós-graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE OPINIÃO PÚBLICA E ESTATÍSTICA. IBOPE. **Ibope mostra o que o brasileiro pensa sobre as mudanças climáticas**. Exame.invest. Disponível em: <https://invest.exame.com/esg/ibope-mostra-o-que-o-brasileiro-pensa-sobre-as-mudancas-climaticas>. Acesso em 18 jun. 2021.

INSTITUTO DE PESQUISAS. IPSOS. **Earth Day: 67% acham que governo decepcionará povo brasileiro se não agir agora para combater mudanças climáticas**. Ipsos. Disponível em: <https://www.ipsos.com/pt-br/earth-day-67-acham-que-governo-decepcionara-povo-brasileiro-se-nao-agir-agora-para-combater>. Acesso em 23 jun. 2021.

KRIPKA, R. M. L.; SCHELLER, M.; BONOTTO, D. D. L. Pesquisa documental na pesquisa qualitativa: conceitos e caracterização. **Revista de investigaciones UNAD Bogotá** – Colômbia, v. 14, n. 5, 2015.

LUZ, R.; QUEIROZ, M. B. A.; PRUDÊNCIO, C. A. V. CTS OU CTSA: O que (não) dizem as pesquisas sobre educação ambiental e meio ambiente. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 12, n. 1, p. 31-54, 2021.

REIGOTA, M. 2010. **Meio Ambiente e Representação Social**. São Paulo: Cortez.

RIBEIRO, S. K.; SANTOS, A. S. **Mudanças Climáticas e Cidades: Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (P BMC)**. COPPE – UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil, 116 p., 2016.

SCIMAGO, (n.d.). SJR — SCImago Journal & Country Rank. Portal. 2019. Disponível em: <https://www.scimagojr.com/aboutus.php>. Acesso em: jul. 2021.

SILVA, C. L. M. F. **Mudanças climáticas e ambientais: contextos educacionais e históricos**. Editora da IFRN: Natal, 2015.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. OECD. **Education at a Glance 2020**. [German]: OECD, 2020. Disponível em: <https://www.oecd.org/education/education-at-a-glance/>. Acesso em: 12 jul. 2021.

SCANDINAVIAN WAY. Por que Dinamarca e Finlândia são países tão verdes - e digitais. 2020. Disponível em: <https://scandinavianway.com.br/por-que-dinamarca-e-finlandia-sao-paises-tao-verdes-e-digitais/>. Acesso em: 20 jul. 2021.

THE WORLD factbook. Washington, D.C.: Central Intelligence Agency - CIA, 2021. Disponível em: <https://www.cia.gov/the-world-factbook/countries/>. Acesso em: 17 jul. 2021.



02.

**Resistência, Desempenho, Problema
e Recuperação Estrutural**



CONSTRUÇÃO COM TERRA: PASSADO E FUTURO

LIBRELOTTO, Lisiane Ilha; FERROLI, Paulo Cesar;
BÁRTOLO, Helena; VASCONCELOS, Cláudia.

27-48



02.

**Resistência, Desempenho, Problema
e Recuperação Estrutural**

CONSTRUÇÃO COM TERRA: PASSADO E FUTURO

BUILDING WITH EARTH: PAST AND FUTURE

Data de aceite: 22/12/2022 | Data de submissão: 20/12/2022

LIBRELOTTO, Lisiane Ilha, Dr.^a

UFSC, Florianópolis, Brasil, E-mail: lisiane.librelotto@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3250-7813>

FERROLI Paulo Cesar, Dr.

UFSC, Florianópolis, Brasil, E-mail: pcferroli@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-6675-672X>

BÁRTOLO, Helena, PhD.^a

IPLeia, Leiria, Portugal, E-mail: helena.bartolo@ipleiria.pt

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-0261-9259>

VASCONCELOS, Cláudia, Dr.^a

UNIFESSPA, Santana do Araguaia, Brasil,

E-mail: claudia.vasconcelos@unifesspa.edu.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0629-0083>

RESUMO:

Este artigo apresenta uma pesquisa desenvolvida com o objetivo de analisar o emprego da construção com terra em cidades dos continentes Europeu (Portugal, França e Alemanha) e Africano (Marrocos), identificando as técnicas construtivas históricas documentadas e os padrões técnicos vigentes. Para cumprir este objetivo foi realizado o registro fotográfico de algumas construções, reunião de informações documentais, técnicas de construção e padrões normativos vigentes. Foram necessárias as seguintes etapas: constituição de referencial teórico, visita, registro fotográfico e obtenção de documentação sobre edificações e técnicas construtivas em terra em Portugal, França, Alemanha e Marrocos. Foi possível identificar a evolução da técnica construtiva e perspectivas sob o ponto de vista da sustentabilidade. As principais técnicas identificadas foram a construção em enxaimel (técnica mista), adobes e as taipas, além dos revestimentos e entrepisos em terra, normalmente conjugados com estruturas em madeira. A terra tem potencial para ser um dos materiais utilizados em construções mais sustentáveis, mas podem ser identificadas fragilidades no emprego das técnicas.

PALAVRAS-CHAVE:

Terra. Normas. Patrimônio. Técnicas Construtivas, Construção Sustentável.

ABSTRACT:

This paper presents a research developed with the objective of analyzing the use of earth construction in cities of the European (Portugal, France and Germany) and African (Morocco) continents, identifying the documented historical construction techniques and the current technical standards. In order to fulfill this objective, it was carried out the photographic record of some constructions, gathering documentary information, construction techniques and current normative standards. The following steps were necessary: constitution of the theoretical referential, visit, photographic record and acquisition of documentation about buildings and earth construction techniques in Portugal, France, Germany and Morocco. It was possible to identify the evolution of the construction technique

and perspectives from the point of view of sustainability. The main techniques identified were half-timber construction (mixed technique), adobes and rammed earth, as well as earth cladding and screeds, usually combined with wooden structures. Earth has the potential to be one of the materials used in more sustainable construction, but weaknesses can be identified in the use of the techniques.

KEYWORDS:

Earth. Standards. Heritage. Construction Techniques, Sustainable Construction.

1. INTRODUÇÃO

A construção com terra faz parte do patrimônio histórico do homem. Ao mesmo tempo, a busca pela sustentabilidade tem apostado nesse material para uso em construções menos impactantes ao meio ambiente. Mundialmente a construção com terra foi empregada em diversas edificações, como nas muralhas da China, nas construções portuguesas, alemãs e está presente na arquitetura de povos africanos até algumas comunidades indígenas brasileiras.

De muita versatilidade, a terra, enquanto material de construção pode ter diversas aplicações, entretanto os usos principais concentram-se no adobe, taipas, blocos de terra comprimida (BTCs) e técnicas mistas como o enxaimel. Tais usos divergem de acordo com país e não existe uma uniformidade de nomenclaturas e procedimentos. Conforme Niroumand, Zanin e Jamil (2013), a terra constitui-se como um dos materiais de construção mais utilizados em diferentes aplicações arquitetônicas e de engenharia, tais como construção, colinas, colinas moldadas, abrigos enterrados, terraços, jardins, configuração de paisagens, mesmo que o uso mais comum no ocidente, como elementos verticais em parede, represente apenas pequena parcela de usos em potencial, como em fundações, coberturas e pavimentos, por exemplo. Na Figura 1 pode-se observar essa diversidade de usos.

Figura 1: Aplicações da terra em engenharia e arquitetura: (a) Brighton Earth Ship - Low Carbon Trust, Stanmer Park, Lewes Rd, Brighton, Sussex, United Kingdom; (b) Campo de Esportes de Quzhou; (c) Desenhos feitos das casas Xokleng e Kaingang da tradição Taquara-Itararé datadas do primeiro milênio d.C. encontradas no Sul do Brasil e Argentina (de 400 a.C. até 500 a.C.); (d) Terraços para cultivo de arroz; (e) Conjunto arquitetônico e visão geral, chegada em Hait Ben Haddou, Patrimônio Mundial Unesco; (f) Pavimentos com solo estabilizado com baba de cupim sintética.

(a) Construções



(d) Terraços



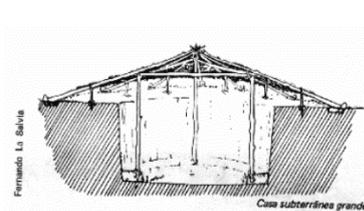
(b) Colinas moldadas



(e) Paisagens



(c) Abrigos enterrados



(f) Pavimentos



Fonte: (a) Ted, teddave.org. (Palette 2030); (b) MAD Architects. (NewAtlas, 2021); (c) Fernando la Sálvia (D'Angelis e Santos, 2003); (d) Pena, 2021 (Brasil Escola, 2021); (e) Acervo pessoal Lisiane Librelotto, 2020; (f) Dynasolo DS 328 (Dynasolo, 2021).

A terra pode ser utilizada em elementos simples ou armados, no formato de adobes, blocos comprimidos, painéis monolíticos compactados pré-fabricados ou moldados no local (taipas de pilão e mão ou sebe), elementos em cob, terra ensacada, sistemas terra-palha ou ainda sistemas mistos, como os exemplos em madeira e terra, característicos do enxaimel, com muitas variações na composição. Para estabilização podem ser usados a cal, o cimento, o betume, ou mesmo elementos orgânicos como o estrume, cujos resultados ainda são pouco estudados cientificamente. São ainda adicionadas fibras vegetais para redução da retração.

O objetivo desta pesquisa, conduzida durante estágio pós-doutoral e complementada a partir de coleta de dados em campo de outros períodos, foi analisar o emprego da construção com terra em cidades dos continentes Europeu (Portugal, França e Alemanha), Americano (México e Brasil) e Africano (Marrocos), identificando as técnicas construtivas históricas documentadas e os padrões técnicos vigentes. Para cumprir este objetivo foi realizado o registro fotográfico de algumas construções, e o levantamento de informações sobre restauro, manutenção, técnicas de construção e normas vigentes.

A pesquisa inicia-se pelo histórico do uso da terra no patrimônio mundial até o uso recente como parte do método. Para os países foco da pesquisa, mostra alguns casos de ocorrência, centrando as análises nas técnicas construtivas utilizadas na edificação para construção, manutenção ou restauro.

2. CONSTRUÇÃO COM TERRA

A construção com terra fez parte dos primeiros abrigos construídos pelo homem a partir da mistura de materiais, erigida contra taludes de terra ou parcialmente enterradas no solo. Palazzo (2021) relata que as moradias precursoras foram as cavernas, tendas e as cabanas, conforme fosse o estilo de vida ou meio de subsistência dos povos. Desta última, majoritariamente, se originaram as tecnologias de construção modernas e foram nestas que a construção com terra teve seu maior uso. Utilizada há milhares de anos, ressurge na contemporaneidade como uma forma de construção mais ecológica e amigável com a saúde do homem e com o meio ambiente, pautando-se no uso de materiais locais e naturais.

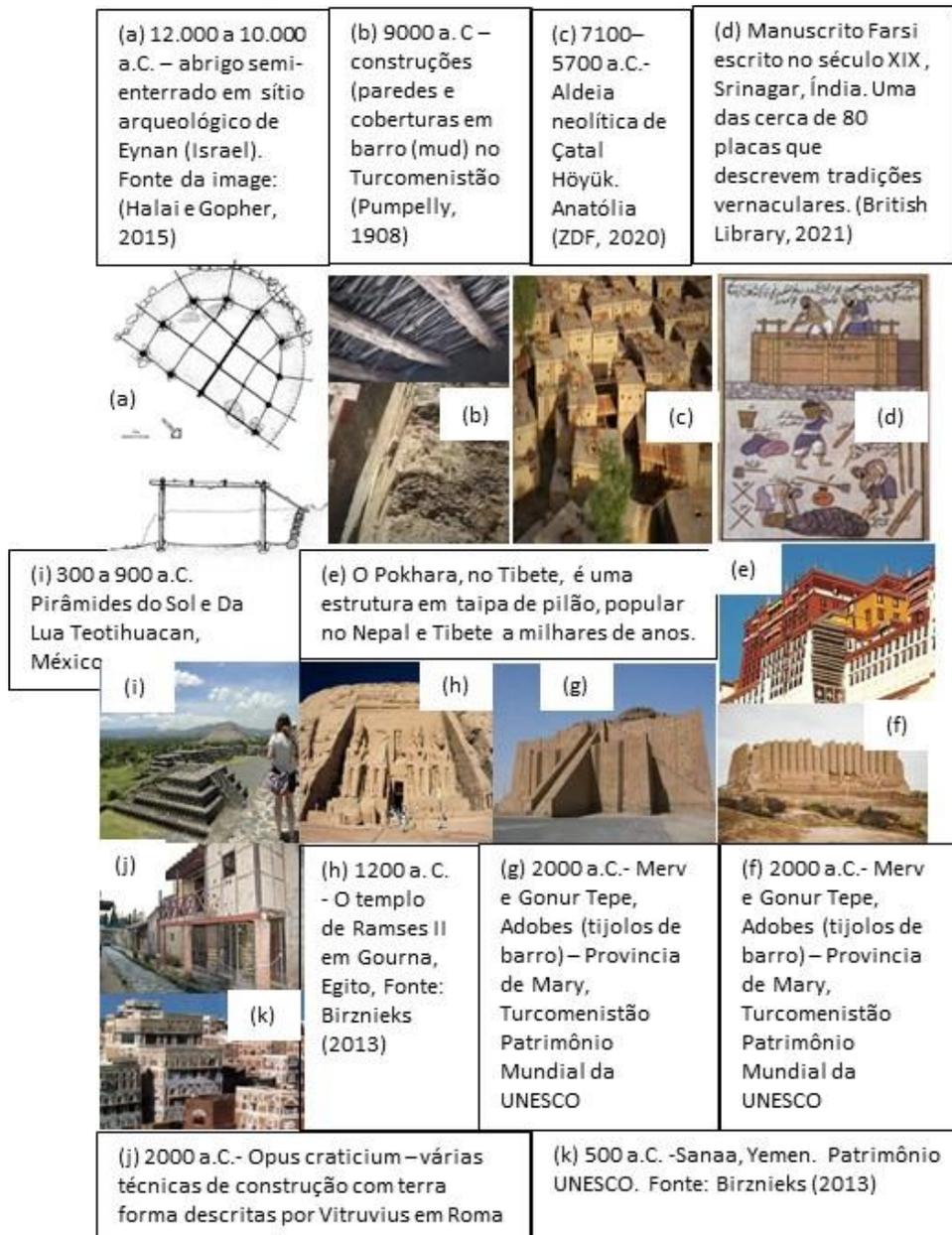
2.1. Contexto histórico mundial

Minke (2006), Palazzo (2021), Pollock (1999) e Berge (2009) reportam, respectivamente, o uso da construção com terra desde 9000 anos a.C no Turcomenistão, a utilização em El-Obeid na Mesopotâmia (5000-4000 a.C.) e no rio Tigris datado de 7500 a.C.

A Mesopotâmia compreende a região entre os rios Tigre e Eufrates, sendo considerada o berço da civilização. Essa região era habitada pelos povos sumérios, os acádios, os amoritas ou antigos babilônios, os assírios, os elamitas e os caldeus ou neobabilônios. No sul da Mesopotâmia, situava-se a Suméria, cuja capital era a Babilônia. Atualmente, corresponde à região composta por Iraque, Norte da Síria e Turquia, terminando no Golfo Pérsico.

Na Figura 2 pode-se observar o uso da terra como material escavado para compor um arrimo, enquanto o resto das estruturas era de galhos e folhas. O primeiro resquício arqueológico de um abrigo, data de 12.000 a.C a 10.000 a.C, cujos vestígios foram estudados e reconstruídos por Haklai e Gopher (2015).

Figura 2: Primeiras construções em terra.



Fonte: Elaborada pelos autores.

Para Minke (2006) foi possível chegar aos escritos de Pumpelly (1908), que descreve com exatidão os achados arqueológicos durante a excursão na Ásia Central, região do Turcomenistão. Pumpelly (1908), considerando a composição de sistema construtivo, material e layout, caracteriza as edificações da forma:

Com exceção de alguns edifícios públicos de tijolo queimado nas cidades maiores, e algumas cabanas de pedra nas montanhas mais altas, todas as casas na Ásia Central são construídas de barro (ou lama - mud) seca ao sol. Sem entrarmos na arquitetura, podemos ter uma compreensão geológica suficiente das mesmas. A casa comum tem apenas um compartimento, mas uma grande parte delas possui dois compartimentos, e possuem um pátio com estábulos de um dos lados. As paredes variam de um a dois pés de espessura (60 cm), sete a oito pés de altura (2,10 m a 2,40 m). Existem três tipos de telhados: (1) os que são planos, de barro com 0,75 a 1,5 pés (22 a 45 cm) de espessura, assentados sobre troncos e galhos fendidos apoiados em vigas; (2) de estilo persa ou afegão, domos de barro (mud) sem madeira; e (3) inteiramente de madeira e galhos cobertos com palha ou

palhinha. Merv, Bokhara, Samarkand, Kokhand, e todas as cidades de Fergana são construídas com telhados planos de barro, as cidades menores ao longo da fronteira persa com cúpulas de barro, enquanto apenas algumas casas de Karategin e de outros lugares, onde a vegetação permite, tem inclinação das águas dos telhados.

Pumpelly (1908) ressalta que a durabilidade das coberturas destas construções era de 30 anos e que, quando desabavam, as casas eram abandonadas ou reconstruídas. Na aldeia neolítica de Çatal, no sul da Anatólia (figura 2c), conforme vídeo da reconstituição do local, realizado por ZDF (2020), essa composição era organizada por células construídas em adobe e data de 7.100 a.C. A ocupação era sazonal, onde havia poucos pátios internos, sem ruas e onde a vida acontecia nas coberturas das moradias. Presume-se que as células eram construídas com uma estrutura autoportante mista de madeira e grandes blocos de adobe.

Olender (2006) e Carvalho e Lopes (2012) também citam obras com terra presentes na Palestina, China, Peru, México e em vários países da África, onde cidades foram construídas com esse material e cuja existência remete a cerca de 8.000 anos a.C. O uso da terra na construção foi difundido pelo mundo de maneiras diversas, de modo a constituir um vasto acervo histórico cultural.

De acordo com Olender (2006), as técnicas de utilização da terra foram difundidas pelos povos às regiões conquistadas, e na sequência por esses povos conquistados a outras regiões e, assim, sucessivamente, por todo o mundo através dos séculos, o que explica a sua presença em praticamente todo o planeta.

2.2. Edificações construídas em terra

Da região da Mesopotâmia, a construção com terra teria se espalhado para as regiões mais secas da África. Os exemplares retratados nesta pesquisa, podem ser encontrados na África, Ásia e Europa com variações da técnica construtiva e muitas obras são reconhecidas como patrimônio histórico da humanidade. A Figura 3 mostra algumas casas típicas, originalmente construídas em países da Ásia e da África, conservadas até os dias de hoje.

Figura 3: Exemplares de casas construídas com terra.



Fonte: (a) Bing (2021); (b) Opohispania (2021); (c) e (d) acervo pessoal de Librelotto.

Na Península Ibérica, a construção com terra foi introduzida pelos romanos e enriquecida pelos árabes. Na América Pré-colombiana as técnicas eram distintas das europeias, já que as civilizações incas e astecas faziam uso desse material antes da chegada dos colonizadores.

Apesar da retomada científica do conhecimento na área e do desenvolvimento de novas técnicas construtivas e agregação de materiais inovadores nas composições, algumas formas de construir parecem apresentar desempenho aquém daquele obtido no passado. Além disto, tanto a demanda quanto os requisitos do emprego das técnicas vernáculas na construção atual, sofreram alterações de escala e de desempenho. A perda do saber-fazer vinculada ao aumento de requisitos de desempenho (ou sua melhor definição) representam um desafio aos pesquisadores da área.

No que se refere à construção contemporânea, Marsh e Kulshreshtha (2021) publicaram recente estudo com o objetivo de atualizar as informações sobre a quantidade de habitações em terra existentes ao redor do mundo. Por meio da pesquisa, os autores constataram que as casas construídas com terra predominam nos países em desenvolvimento. Os dados foram recolhidos e analisados para 26 países (que constituem mais do que 75% da população mundial) que solicitam, em seus censos demográficos, informações sobre o material e tipologia das edificações.

A pesquisa evidenciou um declínio da construção com terra em relação aos outros materiais em função de percepções negativas acerca dos materiais. A proporção de lares construídos em terra foi estimada de 8 a 10%, e a média, considerando apenas países em desenvolvimento é de 20 a 25%.

Particularmente, no que se refere ao Brasil, foi observado mediante a revisão de literatura que uma pequena parcela da população vive em moradias constituídas de terra, sendo que a grande maioria destas se localizam em áreas rurais. Salientando que do total de endereços urbanos e rurais em terra não se alcança nem 5% do total de domicílios.

Em outros países como Egito, Bangladesh, Paquistão e Índia os percentuais, de construção com terra, assumem uma maior representatividade. Por exemplo, na Índia mais de 20% dos endereços são em terra (predominantemente rurais) e no Paquistão esse número supera 30% dos domicílios (MARSH; KULSHRESHTHA, 2021).

2.3. Técnicas de construção

No Brasil, Santos, Librelotto e Jacintho (2014) fizeram um estudo sobre algumas das mais populares técnicas de construção com terra no Distrito Federal e no estado de Santa Catarina, são elas: a terra ensacada (popularmente difundidas como superadobe, hiperadobe), as taipas de pilão e de mão, o cob, o estuque e o estuque duplo preenchido com garrafas de plástico (conhecido como pet a pique). Nessa ocasião os autores puderam realizar entrevistas com construtores e moradores das casas para entender as motivações e as técnicas construtivas mais empregadas.

As técnicas construtivas mais encontradas mundialmente são: a taipa de pilão, a taipa de mão ou de sebo (técnica mista), o cob, o adobe e as técnicas mistas como o enxaimel. A taipa de pilão (*rammed earth*) utiliza fôrmas (caixaria) e o solo é compactado manualmente com soquetes ou pilões, ou de maneira mecanizada com equipamentos elétricos ou pneumáticos. Usualmente são feitas com camada com

cores diferentes de solo que lhe conferem um visual único (VYNCKE, KUPERS e DENIES, 2018).

O cob é a mistura de solo em estado plástico, contendo argila, água, areia e palha. No Brasil, é comum também o uso do “grude” (cola a base de farinha) na mistura. O solo fresco no formato de bolas é sobreposto pra confecção dos volumes para a vedação vertical ou horizontal, sem função estrutural.

Os blocos de terra (*earth blocks*), de acordo com Vyncke, Kupers e Denies (2018), podem ser de três tipos: adobes (secos ao sol), blocos cortados e blocos comprimidos, em inglês *compressed earth blocks* (CEB ou BTCs – Blocos de Terra Comprimida), conforme mostrado na Figura 4.

Figura 4: Blocos de terra: (a) cortados no terreno; (b) adobes moldados com formas no Marrocos.



Fonte: (a) Vyncke, Kupers e Denies (2018); (b) acervo pessoal Librelotto (2019).

O texto de Pumpelly (1908), na íntegra, utiliza a palavra *mud*, em inglês, que pode ser traduzida como lama ou barro. Desta forma as expressões: *flat of mud laid over brush* e *split poles resting on beams*, foi traduzida como barro assentados sobre troncos e galhos apoiados em vigas. O termo *domes of mud* inicialmente foi compreendido como domos de barro, porém posteriormente foi observado que o autor se refere ao mesmo material como as casas de adobe com tetos de adobe, que entretanto não se constituem exatamente como elementos retangulares, conforme a conceituação brasileira.

O enxaimel é considerado uma técnica mista, que se utiliza uma estrutura em madeira, preenchida com elementos geralmente de terra, na forma de blocos, preparados com misturas de solo e fibras, ou então usando pedras e argamassas de terra como elementos de ligação e acabamentos finais. Essa técnica é utilizada em diversos países europeus, com raízes na região Alpenina e na construção romana, no estilo que se convencionou chamar a *opus craticium*. Ressaltando, que o seu uso foi difundido nas américas a partir da colonização europeia.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para realização da pesquisa foram necessárias as seguintes etapas: visita, registro fotográfico e obtenção de documentação sobre edificações construídas em terra em Portugal, França, Alemanha e Marrocos (África). A identificação das técnicas de construção e o levantamento de normativas de construção com terra aplicáveis às técnicas construtivas foi realizada mediante uma revisão bibliográfica criteriosa, considerando os procedimentos históricos empregados nas construções.

A evolução da técnica construtiva com uso de terra foi traçada para possível descrição de pontos positivos e negativos sob o ponto de vista da sustentabilidade e das futuras construções. Também foram realizadas visitas aos locais das edificações, registro fotográfico e documental das técnicas construtivas empregadas.

A pesquisa verificou as principais técnicas utilizadas na construção com terra, dentre elas: com enxaimel, com adobes e com taipas, além dos revestimentos e entrespisos em terra, normalmente conjugados com estruturas em madeira. As análises das edificações buscam apresentar uma visão geral sobre a técnica construtiva empregada (com ênfase na construção com terra) e a disponibilidade de normativas nacionais ou regionais.

A busca por normativas foi estendida para além dos países visitados, essencialmente porquê na África, existem normativas que são válidas para o continente todo ou mesmo normas regionais, sendo difícil estabelecer um parâmetro de exclusão. Além disso, o panorama global de normas, ainda que não detalhado, pode auxiliar os pesquisadores da área.

Dessa maneira, o estudo propôs a contextualização histórica da construção com terra relacionada às edificações com uso residencial. Ademais, o objeto de estudo construção com terra, para cada país analisado, ampara e difunde a introdução das técnicas identificadas nas construções.

4. RESULTADOS

Os resultados desta pesquisa apresentam de forma lógica, clara e objetiva os elementos constituintes do sistema construtivo que utiliza a terra como matéria prima, protagonista. A seguir constam a caracterização desse sistema construtivo com terra, sendo o levantamento de dados apresentado por países analisados:

4.1. Construção com terra em Portugal

Segundo Pinto et al. (2009) as técnicas construtivas portuguesas mais tradicionais que usam a terra nas edificações são a taipa (taipais), o adobe e o tabique. O tabique assemelha-se à taipa de mão brasileira (também chamada de pau a pique ou taipa de sebe - *wattle and daub*), que é enquadrada como uma técnica de construção mista.

Essa técnica mista constitui-se de uma estrutura de madeira preenchida por uma mistura de terra e fibras, coberta por revestimento também em terra. A taipa ou taipal é comparável a taipa de pilão brasileira e seguem procedimentos construtivos semelhantes, pois são constituídas por entramados preenchidos com terra. Para Silva (2013), no Brasil, especificamente no estado do Maranhão, a capital São Luís, recebeu a tradição da construção pombalina que pode ser detectada em vários exemplares, por influência portuguesa.

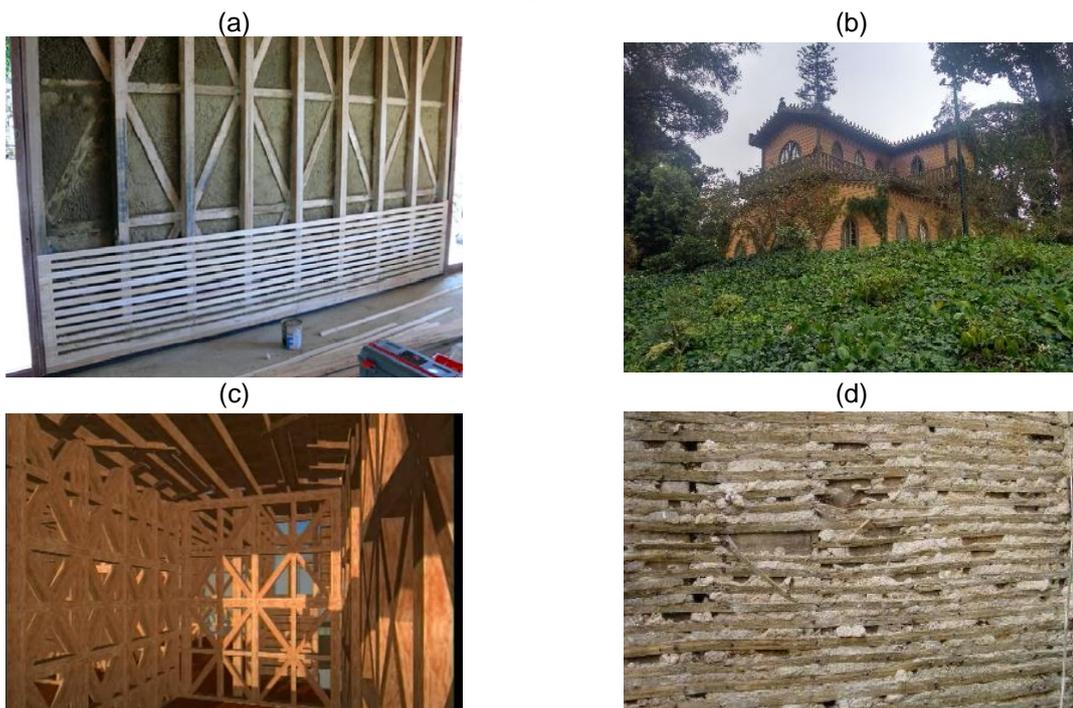
Destaca-se também, em Portugal, o sistema da gaiola pombalina, encontrado em construções históricas da região da Baixa, em Lisboa. A gaiola constitui-se de uma estrutura em madeira encaixada, semelhante ao sistema *baloon frame* (onde as peças estruturais tem a altura maior que o pavimento e esses se apoiam na lateral das peças), preenchida por alvenaria de pedra ou tijolos, com cal ou por terra/taipa,

semelhante ao enxaimel, cujas divisões internas podiam ser constituídas por tabiques.

O sistema da gaiola pombalina foi desenvolvido pelo engenheiro, Marquês de Pombal, após o terremoto de 1775 em Portugal, como uma solução mais resistente aos sismos. Seus elementos constituintes são: os prumos (verticais, de 15 x 30 cm em carvalho ou azinho), as travessas (horizontais de 10 x 13 cm) e as diagonais, sendo que a espessura da parede varia entre 15 e 20 cm para os pavimentos superiores. Em geral, o primeiro pavimento (térreo) é feito em pedra com tetos em abóbadas.

Na Figura 5 pode-se observar esse sistema construtivo, que originou os sistemas híbridos, com a estrutura em madeira e preenchimento em terra, característicos das gaiolas pombalinas e o ripamento horizontal, utilizados nos tabiques (TORGAL; JALALI, 2013). Assim como, o chalé da condessa D’Edla, em Sintra, cuja restauração, após um incêndio, recriou em detalhes as decorações de revestimentos internos (utilizando a cortiça) e fachadas, assim como os elementos de vedação em tabiques.

Figura 5: Construções com terra: (a) sistema híbrido; (b) chalé da Condessa D’Edla, em Sintra; (c) esquema da estrutura da gaiola pombalina; (d) tabique.



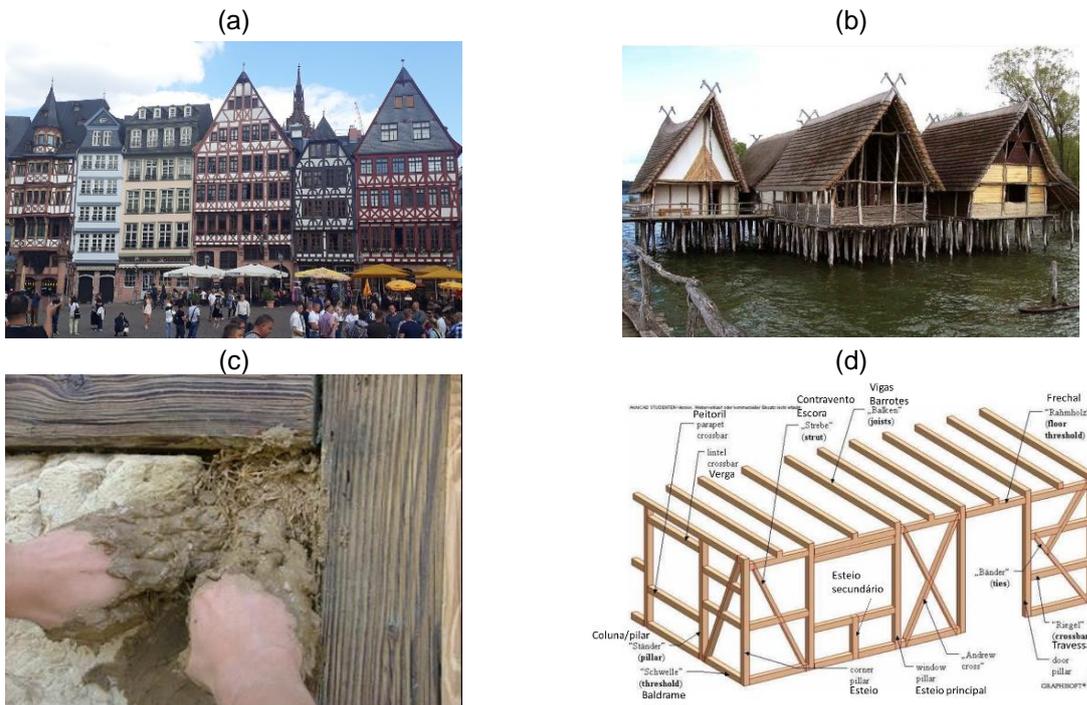
Fonte: (a) Torgall; Jallali (2013); (b) acervo pessoal Librelotto; (c) Ramos e Lourenço (2000); (d) Silva (2013).

4.2. Construção com terra na Alemanha e França

A Alemanha possui bastante tradição na construção com terra, suas técnicas mais representativas são o adobe, as taipas e uma técnica mista denominada de enxaimel, ou *fachwerk* ou *fachwerkbau* (em alemão significa treliça, os termos em inglês são *timber framing* ou *half-timbering*, em italiano, é *muratura intelaiata*) que merece destaque pela amplitude com que se propagou pela Europa e demais continentes (FACHWERK, 2021).

O enxaimel, derivado das palafitas em madeira, é construído a partir de tramas de madeira, encaixadas entre si (sem pregos) com função estrutural; os vãos resultantes da estrutura de madeira nobre (de alta densidade para propiciar bons encaixes e rigidez) são preenchidos com adobe, taipa de mão, tijolos aparentes ou revestido com acabamento, geralmente a base de terra. A Figura 6 traz exemplos de edificações utilizando esse sistema construtivo. A vista do centro histórico de Frankfurt (Figura 6a), suas origens de palafitas (Figura 6b), detalhe construtivo (Figuras 6c) e esquema da estrutura (Figura 6d).

Figura 6: Construções em enxaimel na Alemanha: (a) edificações em Frankfurt; (b) palafitas encontradas em 111 sítios arqueológicos do período de 4300 a.C. a 800 a.C. na região dos Alpes; (c) detalhe do enchimento em terra; (d) esquema da estrutura.



Fonte: (a) acervo pessoal Librelotto; (b) Wiitmann (2018); (c) Fackwerk (2021); (d) Bostenaru; Sassu (2018).

Particularmente, no que se refere a constituição do preenchimento (Figura 6c), a terra misturada com fibras era depositada sobre um entramado de ripas (cestaria) de madeira de salgueiro. Um dos primeiros tipos de enchimentos (*infill*) conhecidos foi chamado pelos romanos de *opus craticum* (ou *craticium*, datado de 79 d.C., em *Herculaneum*, Itália), que era uma construção do tipo taipa (nesse caso, mais próximo da taipa de pilao do que da taipa de mão brasileira). Essa técnica foi mencionada por Vitruvius como uma moldura de madeira com enchimento de barro, mas a mesma descrição também foi usada para descrever molduras de madeira com um enchimento de pedra assentada com argamassa, que os romanos chamaram de *Opus incertum* (STELACCI E RATO, 2019).

Na Europa, o enxaimel pode ser encontrado em diversos países como Alemanha, França, Holanda, Suíça, Áustria, Itália e Inglaterra, principalmente nos locais onde há registro de terremotos, uma vez que é uma construção bastante resistente a esses eventos (BOSTENARU e SASSU, 2018). No Brasil, existem muitos exemplares deste tipo de construção, datados desde 1815 a 1960, trazidos pelos

imigrantes alemães e italianos, no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, com edificações também presentes em São Paulo e Espírito Santo.

De acordo com Gislou *et al.* (2013), existiram três tipos de sistema construtivo enxaimel: o baixo-saxão, o alemânico e o franco. Esse sistema possui a seguinte composição estrutural: os baldrames, que são as vigas inferiores de amarração com os elementos de fundação; os frechais que são as vigas de apoio para as treliças de cobertura. Sendo que os vãos entre esses elementos eram preenchidos com terra e fibras, normalmente pintados com calçação branca, de forma a destacá-los visualmente dos elementos em madeira, o que lhes conferia um aspecto peculiar na arquitetura. Vale ressaltar que o enchimento não possui função estrutural, porém a treliça constitui essa função de estrutura, constituindo assim, um conjunto que integra um elemento único de sistema construtivo. O Quadro 1 mostra as principais diferenças entre os tipos do sistema construtivo enxaimel.

Quadro 1: Diferenças conforme a origem da técnica construtiva.

Componentes	Origem		
	Baixo Saxão, Baixa Alemanha (planície germânica)	Alemânico (sul da Alemanha)	Franco (planalto médio da Alemanha e França)
Baldrames	Contínuos.	Descontínuos.	Semelhantes ao alemânico.
Frechais	Contínuos.	Descontínuos.	Semelhantes ao alemânico.
Esteios	Contínuos encaixados nos baldrames e frechais; Vão menor; Esteios inferiores e superiores nos andares prumados para transmissão vertical de cargas.	Afastados com vãos maiores; Esteios inferiores apoiados diretamente sobre fundação.	Vãos intermediários.
Peitoris	Descontínuos e encaixados nos esteios.	Contínuos.	Semelhantes ao alemânico.
Vergas	Descontínuos e encaixados nos esteios.	Contínuas.	Semelhantes ao alemânico.
Janelas e portas	Nos vãos entre os esteios.	Necessitam de esteios secundários para vão de janela.	Nos vãos entre os esteios.
Peças inclinadas	Mãos francesas encaixadas nos esteios e barrotes; Poucas ou nenhuma peça.	Uso de muitas peças inclinadas e diversos formatos: retos, curvos, simples e duplos em formas de K invertidos ou cruz.	Peças inclinadas elaboradas; Predominância de curvas e cruzes.
Elementos	Seções menores pelo alinhamento e melhor distribuição de cargas.	Vigas com dimensões maiores em função do maior afastamento dos esteios.	Uso de peças transversais encaixadas e motivos diferenciados na mesma edificação.
Outras características	Fachadas ortogonais; Balanço na fachada principal; Pé-direito baixo. Esculturas geométricas e inscrições nas peças horizontais.	Balanços nas fachadas no andares superiores sobre os inferiores; Uso de consoles para apoio dos balanços.	Uso de avanços nas fachadas superiores é menos comum.

Fonte: adaptado de Weimer (2005 a e b).

A Alemanha e a França possuem diversas normativas de construção com terra, estando entre as primeiras que foram criadas, assim como possuem organizações bastante atuantes na área construtiva. Enquanto perspectivas futuras para uma construção sustentável, percebe-se que há muitos profissionais que inovam nas técnicas construtivas tradicionais, como uma aposta de redução do impacto ambiental. A Figura 7 mostra alguns exemplares de enxaimel Francês visitados em Giverny e Rouen.

Figura 7: Construções em enxaimel na França: (a) e (b) edificação em Giverny; (c) e (d) edificação em Rouen.



Fonte: (a) acervo pessoal Librelotto (2019).

4.3. Construção com terra na África

Especificamente em Marrocos, essa pesquisa, mediante visita em campo, evidenciou o uso da taipa de pilão e os adobes, como principais técnicas construtivas. As taipas apiloadas são realizadas em formas rústicas e a composição do solo aparentemente possui uma proporção alta de pedras.

Rodrigues (2014) exemplifica construções africanas conforme a região: no Norte, (Líbia e Marrocos), no Oeste (arquipélago de Cabo Verde, entre outros) e no Sul (Moçambique, Angola). Em Moçambique os materiais mais comuns encontrados foram o adobe, a taipa e a pedra com o uso de colmos (plantas derivadas das gramíneas, como o bambu). A Figura 8 apresenta alguns tipos de casas com terra no Marrocos, Moçambique e Líbia.

Figura 8: Construções em enxaimel na África: (a) Hait Ben Haddou – Patrimônio Mundial da Unesco, Marrocos, Norte da África; (b) detalhes construtivos, acabamento de topo de muros e paredes em platibanda, feito com colmos transversais e sobrepostos com mistura de terra e pedra, Hait Ben Haddou; (c) construção vernácula Moçambicana; (d) construção na Líbia.



(a)



(b)



(c)



(d)

Fonte: (a) e (b) acervo pessoal Librelotto (2020); (c) Rodrigues (2014); (d) Mabaleka (2010).

4.4. Padrões normativos e síntese de parâmetros

Segundo Vyncke *et al.* (2018), construir com terra no passado não era considerado uma atividade de engenharia e, portanto, a técnica não foi registrada nos padrões normativos. Para complementação da pesquisa, após a investigação do tipo de construção com terra e histórico da construção com terra nos países visitados buscou-se estabelecer o quadro normativo mundial da construção com terra.

Santos (2015), apresentou em sua pesquisa 40 normativas aplicáveis em 17 países. Entretanto, já em 2012, a partir do crescente interesse no material, existiam trinta e três diferentes normas de construção com terra associadas a 18 países (Austrália, Brasil, Colômbia, França, Alemanha, Índia, Quênia, Quirquístão, Nova Zelândia, Nigéria, Peru, Espanha, Sri Lanka, Suíça, Tunísia, Estados Unidos e Zimbábue), publicadas por entidades locais, regionais ou nacionais. Sendo que algumas normas, como as da África, são válidas para diversos países daquele continente.

A implementação dessas normas e a sua diversidade levou a ciência à busca de uma terminologia específica e comum para a área do mercado construtivo, observando que muitos dos elementos utilizados foram incorporados na construção com terra, a partir de ensaios com o uso de solos e do concreto. Esse fato precisa de novos rumos, como por exemplo, a definição de procedimentos e ensaios específicos para a construção com terra.

De acordo com Fabbri, Morel e Gallipoli (2018) e Schroeder (2012) as perguntas sobre a avaliação do desempenho da terra como material são difíceis de responder dada a diversidade de procedimentos de ensaios, que são frequentemente

adaptados aos materiais específicos ou às ações externas. Essa dificuldade levou recentemente ao estabelecimento de orientações pelo comitê técnico RILEM TCE 274 que podem ser adotadas como normas internacionais.

Da mesma forma Vyncke *et al.* (2018) apontam, no que se refere ao BTC, variações muito grandes nas relações cimento/terra e água/cimento (quando o cimento é utilizado como estabilizante) variando, respectivamente de 0,02 a 0,50 e de 0,5 a 3,9. No Quadro 2 pode-se observar uma síntese de normativas pelo o mundo.

Quadro 2: Síntese de normativas sobre construção com terra.

N.	Local	Normativa	Descrição
01	Regional África	ARS 670 a ARS 683.	Segundo Mazzarón e Cañas (2011) existem 14 normas regionais que regulamentam a construção com terra em diferentes países do continente.
02	Alemanha	Lehmbau Regeln (Dachverband Lehm, 2009); DIN 18951 (DIN, 1951); DIN 18945 (DIN, 2018a); DIN 18946 (DIN, 2018b).	O primeiro código de construção com terra foi criado em 1944, mas somente em 1951 a norma DIN 18951 foi colocada em prática. A German Foundation for the Environment publicou diversas recomendações técnicas.
03	Austrália	Maniatidis e Walker (2003)	Ressaltam que esse país foi um dos primeiros países a desenvolver uma referência nacional para projeto e construção com terra para o adobe, BTC e taipa.
		Boletim 5 (Bulletin 5)	Esse boletim foi publicado em 1952 por <i>Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization</i> (CSIRO) e foi revisado diversas vezes (em 1976, 1981, 1987 e 1992).
		Manual Australiano de Edificações em Terra	Em 2002 foi substituído pelo Manual Australiano de Edificações em Terra (Australian Earth Building Handbook). (Nlroumand Zain; Jamil, 2013).
04	Áustria	NORM B 4015.	Segundo Bostenaru e Sassu (2018), regulamenta construções resistentes a terremotos.
05	Brasil	NBR 8491 (ABNT, 1984); NBR 8492 (ABNT, 1986); NBR 10832 e NBR 10833 (ABNT, 1989); NBR 12023 e NBR 12024 (ABNT, 1992); NBR 12025 (ABNT, 1990); NBR 13553, NBR 13554, NBR 13555, (ABNT, 1996); NBR 10834, NBR 10835, NBR 10836 (ABNT, 1994).	O Brasil possui diversas normas e algumas, como por exemplo, a norma para taipa, estão em fase de elaboração.
06	Colômbia	NTC 5324 (ICONTEC, 2004); NSR-98 (AIS, 1997).	Normas Colombianas de Desenho e Construção Resistentes a Terremotos.
07	Egito	HBRC (HBRC, 2016); ARS 670-683 (ARSO, 1996).	Construções com terra.
08	Equador	Norma técnica E.100 Bambú (MVCS, 2012); Norma <i>Ecuatoriana de la Construcción – Estructuras de Guadúa</i> .	Regulamenta construção e estudos sobre o uso de espécies de bambu voltada a edificação.
09	Espanha	UNE 41410 (2008) ou AEN/CTN 41 SC 10 (AENOR, 2008).	O <i>Spanish Ministry of Transport and Public Works</i> publicou as Bases para Projeto e Construção com Taipa de Pilão (<i>Bases for design and construction</i>

N.	Local	Normativa	Descrição
			<i>with rammed Earth</i>) com 5 seções: (1) histórico, (2) princípios do projeto para paredes de terra, (3) métodos de construção, (4) detalhamento das formas, (5) fundações e cantos (MANIATIDIS; WALKER, 2003).
10	Estados Unidos	ASTM E2392/E2392M-10 (ASTM, 2010); CID-GCB-NMBC-14.7.4 (CID, 2011).	Torgal e Jalali (2013) ressaltam que os Estados Unidos, como um todo, não possuem regulamentos específicos para a construção com terra, mas possuem normativas para sismos que podem ser aplicadas a essas construções. Alguns estados, como o Novo México, desde 1991, já possuem normativas para construções em taipa e adobe.
11	Etiópia	ARS 670-683 (ARSO, 1996).	Construções com terra.
12	França	AFNOR XP. P13-901 (AFNOR, 2001); Rgles PS92, Norma NF P 06-13 (1992) para sismos (BOSTENARU e SASSU, 2018).	Construções com terra.
13	Índia	IS: 4332 (BIS, 1967); IS 2110 (BIS, 1998a); IS 13827 (BIS, 1998b); IS 1725 (BIS, 2013); IS 17165 (BIS, 2020).	Construções com terra.
14	Itália	Ley nº 378 (2004); L. R. 2/06 (2006).	Construções com terra.
15	Nigéria	NIS 369 (SON, 1997); ARS 670-683 (ARSO, 1996).	Construções com terra.
16	Nova Zelândia		Os códigos desse país são válidos de acordo com a altura da edificação.
		NZS 4297:1998 – Engineering design and earth buildings.	Estabelece critérios de desempenho para resistência mecânica, retração, durabilidade, isolamento térmico e resistência ao fogo.
		NZS 4298:1998.	Materiais e mão de obra para edificações em terra
		NZS 4299:1998.	Edificações em terra que não necessitam de projetos específicos – aplicável para edificações com menos de 600 m ² (ou 300 m ² por pavimento) e fornece soluções construtivas para paredes, fundações e lintéis (vergas).
17	Peru	NTP 331.201, 331.202, 331.203 (1979); NTE E 080.	Construções com terra.
18	Quênia	KS 02-1070 (KBS, 1999).	Construções com terra.
19	República Democrática do Congo	ARS 670-683 (ARSO, 1996).	Construções com terra.
20	Sri Lanka	SLS 1382-1, 1382-2, 1382-3 (2009).	Construções com terra.
21	Suíça	Norma SIA 160, <i>Einwirkungen auf Tragwerke</i> (Ausgabe, 1989).	Para Bostenaru e Sassu (2018), regulamentam construções com terra.
22	Tanzânia	ARS 670-683 (ARSO, 1996).	Construções com terra.
23	Tunísia	NT 21.33, 21.35 (1996).	Construções com terra.

N.	Local	Normativa	Descrição
24	Turquia	TS 537, TS 2514, TS 2515 (TS, 1985).	Construções com terra.
25	Zimbábue	<i>Code of practice for rammed earth structures</i>	Segundo Maniatidis e Walker (2003), somente em 2001 esse código foi publicado, composto por 6 seções: (1) materiais; (2) fôrmas; (3) fundações; (4) projeto de paredes (compressão, absorção de água e erosão), (5) estabilidade estrutural; e (6) acabamentos e detalhes.

Fonte: Autores.

O levantamento de dados comprovou que diversos países possuem normas para construção com terra, como por exemplo, Quirquístão, Suíça, Tanzânia, Moçambique, Marrocos, Tunísia, Kenya, Ivory Coast, México e Costa Rica. Assim como, existem organizações, como o CRAterre, na França, fundado em 1979, ligado à escola de Arquitetura de Grenoble; o RILEM (*International Union of Laboratories and Experts in Construction Materials, Systems and Structures*); as redes Proterra, TerraBrasil, a Associação Brasileira de Materiais e Tecnologias Não-Convencionais (ABMTENC); o *International Scientific Committee on Earthen Architectural Heritage* (ISCE AH); o *International Council on Monuments and Sites* (ICOMOS), e seu Comitê Específico para a arquitetura em terra, além de órgãos que atuam na elaboração de normas, com um importante papel no avanço da pesquisa e no benchmark para evolução deste setor. O Quadro 3 apresenta um resumo dos principais parâmetros para a caracterização da terra conforme seus principais usos.

Quadro 3: Síntese dos principais parâmetros da construção com terra.

Taipa de pilão (rammed Earth)	
Composição do solo	25 a 30% argila, 50% a 80% silte, 10 a 20% areia e pedras (Aley, 1948); Máx. 20% argila, 10 a 30% silte, 35 a 75% areia e pedras (Houben; Guillaud, 1994); 30 a 35% argila, 60% a 70% areia e pedras (McHenry, 1989); 10 a 25% argila, 15% a 30% silte, 45 a 75% areia e pedras (Norton, 1997); 20 a 30% argila, 70% a 80% areia e pedras (Shrader, 1981); 5 a 15% argila, 15% a 30% silte, 50 a 70% areia e pedras (SAZS 724:2001).
Adobe	
Composição do solo	20% a 30% argila, máx 25% silte, areia 55 a 70% (Projeto de norma brasileira – Vendrami <i>et. al.</i> , 2018); 14% argila, 22% silte, 62% de areia e 2% de pedregulho (curva granulométrica otimizada, Minke, 2006); 9 a 24% argila, 0 a 46% silte, 45 a 77% areia (Neves <i>et. al.</i> , 2009); 10 a 40% argila, 10 a 30% silte, 30 a 75% areia (Walker, 2002); 10 a 20% argila, 15 a 25% silte, 55 a 70% areia (SENCICO, 2000); 20 a 25% argila, 40% silte, 40 a 55% areia (Martinez, 1979); Máx 20% argila, máx 55% silte, min 45% areia (Alves, 1985); aprox. 50% argila, aprox.30% silte, aprox. 20% areia (Hernandez, Enrique e Luna, 1983); 35 a 45% argila, 55 a 65% areia (Barrios <i>et al.</i> , 1987); 3 a 9% argila, 91 a 9% areia (Velloso <i>et al.</i> , 1985).

Adobe	
Tamanho dos adobes	29 x 9 x 9, 30 x 15 x 15 Benin, África, Ortega (1983); 40 x 20 x 10, 25 x 12 x 8 Rio de Janeiro, Brasil, Milanez (1958); 38 x 38 x 8, 39 x 18 x 18, 40 x 20 x 15 México, Williams-Ellis e Eastwick-Field (1950); 30 x 15 x 15 São Paulo, Brasil, Rodrigues (1975); 25 x 15 x 6, Egito Fathy e Santoro (1980); 23 x 11 x 7, 23 x 11 x 10 Bahia, Brasil, Lavinsky <i>et al.</i> (1998).
Outros parâmetros	
Alturas e espessuras de paredes	Enxaimel, gaiola pombalina = 20 cm de espessura; Taipa de pilão = 30 a 40 cm de espessura m edificações existentes; A maioria das normativas restringe à altura a 2 pavimentos; Espessuras mínimas: 12,5 cm (internas) e 20 cm (externas) – normas australianas; 30,5 cm (internas) e 45,7 cm (externas) – Novo México; 25 cm – Nova Zelândia; 35 cm – Zimbábue (Birznieks, 2013); Tabiques – 6,5 cm de espessura a 12 cm de espessura (se interno ou externo) – Pinto <i>et. al.</i> (2009).
Outras medidas: (Birznieks, 2013)	Condutividade térmica da terra seca (k) = 0.5 - 1.2 W/mK; Uma parede de terra estabilizada com densidade de 2100 kg/m ³ e espessura de 30 cm tem um índice ponderado de redução sonora igual a 58,3 dB; Mistura de 12% de argila, 13% de silte, 45% de areia e 30% de cascalho tem teor ideal de umidade de 12,5% para terra compactada; Resistência a compressão para taipa de pilão 0,4Nm/mm ² a 0,6 Nm/mm ² ; Adições de 5-8% de cimento (ou 8-12% de cal) aumentam a resistência à compressão para até 18 Mpa; Resistência a compressão de adobes 12 kg/cm ² , segundo a norma peruana.
Mecanismos de degradação	Modificações inadequadas realizadas nas construções originais; Falta de manutenção; Impacto da chuva em elementos desprotegidos ou ação dos ventos (erosão) ou vazamentos e tubulações e calhas.
Desempenho	A adição de fibras nas misturas melhora a densidade, o desempenho térmico e diminui o aumento do volume e reduz fissuras por retração; A adição de estabilizantes aumenta a durabilidade e diminui a plasticidade do material; Fundações em pedra são utilizadas para evitar a umidade oriunda do solo e de respingos; Revestimentos a base de cal protegem contra a ação de intempéries; Coberturas impedem a incidência de chuvas diretas; A adição de areia reduz a retração e melhora a distribuição granulométrica.

Fonte: Autores.

No projeto de composição do solo para mistura, alguns ensaios básicos precisam ser realizados como granulometria, limite de Atterberg, teor de azul de metileno e teor de matéria orgânica. Vendrami, Librelotto e Dal Soglio (2018), fizeram uma análise de publicações para indicação da composição de solos das misturas para a produção de adobes e encontraram bastante divergência nas indicações dos pesquisadores, para a composição de adobes.

Na Espanha destaca-se o Centro de Investigação Navapalos, que também atuava na América Latina, especialmente em países como Peru, Argentina, Colômbia e Chile. Nos Estados Unidos o grupo Adobe in action, EarthUSA e os estudos na Inglaterra, na Universidade de Bath. Em Portugal, o Centro da Terra; na Austrália, o Earth Building Association of Australia (EBAA); no Chile, a Fundación Jofré são também referências; e na Alemanha, o Dachverband Lehm (DVL). Todas essas organizações coordenam os esforços de promover o conhecimento sobre a construção com terra, o patrimônio mundial do passado e a edificação sustentável.

Torgal e Jalali (2013), apresentam os dados de quatro soluções construtivas para uma edificação térrea de 92 m², no que refere ao impacto ambiental. A primeira solução seria a construção convencional brasileira, com estruturas em concreto, vedações e coberturas cerâmicas. Todas as demais soluções incluíram componentes de terra. Dessas, apenas uma que incluiu uma viga de cintamento em concreto possui um impacto ambiental semelhante a primeira. As outras duas soluções mistas de terra e outros materiais reduzem drasticamente os impactos quanto à energia incorporada e emissões de CO².

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A durabilidade das construções com terra é inegável, considerando-se a grande quantidade de exemplares remanescentes como patrimônio da humanidade. Entretanto, as condições de uso hoje, a escala de necessidades, condições de transporte, disponibilidade de materiais, energia, mão de obra, são completamente diferentes dos parâmetros de entorno que cercavam as construções milenares.

Em todos os países pesquisados foram encontrados exemplares de construções históricas com terra. Em Portugal, as taipas, os adobes, os tabiques e a gaiola pombalina são técnicas que se destacam e não há normativas específicas para construção com terra. Na Alemanha e França, países de bastante tradição na construção com terra, assim como a África, destaca-se o adobe, as taipas e o enxaimel. Na África os adobes e taipas também figuram como as técnicas mais identificadas nesta pesquisa. Tanto Alemanha e França, como os países africanos, possuem normativas para a construção com terra.

Sobre a construção com terra foi possível identificar uma série de normas, cuja abrangência engloba, de um modo geral, algumas técnicas construtivas e que apresentam bastante variação de procedimentos e critérios construtivos. Destaca-se ainda que nos países estudados, percebeu-se um movimento muito forte de resgate dessas técnicas e de profusão de empresas que atuam na construção contemporânea, apostando na construção com terra como uma alternativa para uma edificação mais sustentável.

O compromisso do projetista, arquitetos ou engenheiros, deve voltar-se para a análise de todas as condições para que o impacto ambiental dos edifícios seja o menor possível, além de assegurar o desempenho construtivo e responder as necessidades da geração atual, sem comprometer a disponibilidade de recursos para as gerações futuras. Dessa maneira, a construção com terra apresenta grande potencial de viabilidade econômica e ambiental.

REFERÊNCIAS

- ABNT. NBR 10832: **Fabricação de tijolo maciço de solo-cimento com a utilização de prensa manual**. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1989.
- ABNT. NBR 13554: **Solo-cimento** – Ensaio de durabilidade por moldagem e secagem. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1996.
- ABNT. NBR 8491 EB1481: **Tijolo maciço de solo-cimento**. Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1984.
- AFNOR. AFNOR XP.P13-901 **Compressed earth blocks for walls and partitions: definitions, specifications, test methods, delivery acceptance conditions**, 2001.
- ALVES, A. **Terra tierra earth terre**. Departamento de Materiais de Construção da Escola de Arquitetura da UFMG, 1985.
- ARSO. ARS 670-683. **African regional standards for compressed earth blocks**. African Organization for Standardization. ASTM. (2010). ASTM e2392/E2392 – 10. Standard guide for design of earthen wall building systems. ASTM International, 1996.
- ASTM D559 **Standard test methods for wetting and drying compacted soil-cement mixtures**. USA: ASTM International, 2015.
- BARRIOS, G.; ALVAREZ, L.; Arcos, H.; MARCHANT, E.; ROSSI, D. **Comportamiento de los suelos para la confección de adobes**. Informes de la construcción 37-377: 43-49, 1987.
- BERGE B. **The ecology of building materials**. Second ed. Architectural Press, Elsevier Science; 2009.
- BIRZNIIEKS, L. **Designing and Building with Compressed Earth**. Master Thesis. TUDelf. Disponível em: <<http://resolver.tudelft.nl/uuid:9e28a7a6-34b0-461b-b898-a9081b51c015>>. 2013. Acesso: setembro de 2021.
- BIS. IS 17165:2020. **Manufacture of stabilized soil blocks** – guidelines. Bureau of Indian Standards, 2020.
- BIS. IS 1725:2013 **Stabilized soil blocks used in general building construction** – specification (second revision). Bureau of Indian Standards, 2013.
- BIS. IS 4332:1967 **Methods of Test for Stabilized Soils**. Bureau of Indian Standards, 1967.
- BOSTENARU, M.D; SASSU, M. **Half-timbered house in the “border triangle”** (Fachwerkhaus im Dreilndereck), Switzerland. Relatório 108. Enciclopédia Mundial da Habitação. 2018 Disponível em: <[relatórios:report_108 - WSE \(ufp.pt\)](#)>. Acesso: set. de 2021.
- BRASIL ESCOLA. PENA (2021), Rodolfo F. Alves. **Terraceamento**. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/geografia/terraceamento.htm>. Acesso em: set. 2021.
- CARVALHO, T. M. P. de; LOPES, W. G. R. **A arquitetura de terra e o desenvolvimento sustentável na construção civil**. In: CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 7. 2012, Palmas. Anais [...].Palmas: CONEPI, 2012. p. 1 -7.
- CID, J., MAZARRÓN, F. R., & CAÑAS, I. **Las normativas de construcción con tierra en el mundo**. *Informes De La Construcción*, 63(523), 159–169, 2011.

CID.GCB-NMBC-14.7.4. **Construction Industries Division of the Regulation and Licensing Department**, New Mexico, 2011.

D'ANGELIS, Wilmar R.; SANTOS, Juracilda. **Habitação e acampamentos Kaingang hoje e no passado**. Revista Cadernos do Ceom, v. 17, n. 18, p. 213-242, 2003.

DYNASOLO S/A Industria e Comercio. **A tecnologia da baba de cupim na construção civil**. Disponível em: < <http://dynasolo.com.br/>>. Acesso: set. 2021.

FABBRI, Antonin; MOREL, Jean-Claude; GALLIPOLI, Domenico. **Assessing the performance of earth building materials**: a review of recent developments. RILEM Technical Letters, v. 3, p. 46-58, 2018.

FACHWERK, D. E. **Fachwerk**. Disponível em: < <https://www.fachwerk.de/fachwerkhaus/sitemap/Lehmbau.html>>. Acesso: 2021.

FATHY, H.; SANTORO, M. C. **Construindo com o povo**: arquitetura para os pobres. [S.l.]: Salamandra, 1980.

GISLON, Jacinta Milanez *et al.* **A invenção da cidade germânica**: tradição, memória e identidade na arquitetura contemporânea de Forquilha-SC. 2013. Disponível em: < <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/107012>>

HERNANDEZ, R.; ENRIQUE, L.; LUNA, M. L. A. **Cartilha de pruebas de campo paraseleccion de tierras en la fabricación de adobes**. México: Conescal, 1983.

Houben, H.; and Guillaud H. **Earth construction**, A comprehensive guide. Intermediate Technology Publications, London, UK, 1994.

LAVINSKY, E. C. A. *et al.* **Resistência de adobes estabilizados com diversos materiais disponíveis na região cacauieira da Bahia**. Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola. Piracicaba, SP. Anais Piracicaba: CEPLAC/CEPEC/EMARC, 1998.

McHENRY, Paul Graham. **Adobe and rammed earth buildings**: design and construction. University of Arizona Press, 1989.

MABALEKA, Bonginkosi G. **The Vernacular Architecture as a Model for Sustainable Design in Africa**. Architecture Journal, 2010. Disponível em: < <http://www.mendeley.com/research/vernacular-architecture-model-sustainable-designafrica/>> Acesso: set. 2021.

MANIATIDIS, Vasilios; WALKER, Peter. **A review of rammed earth construction. Innovation Project** “Developing Rammed Earth for UK Housing”, Natural Building Technology Group, Department of Architecture & Civil Engineering, University of Bath, 2003. Disponível em: <https://people.bath.ac.uk/abspw/rammedearth/review.pdf>. Acesso: set. de 2021.

MARSH, Alastair TM; KULSHRESHTHA, Yask. **The state of earthen housing worldwide**: how development affects attitudes and adoption. Building Research & Information, p. 1-17, 2021. Disponível em: <https://eprints.whiterose.ac.uk/176147/6/09613218.2021.pdf>

MARTINEZ, E. A. **Manual para la construccion das viviendas con adobe**. Rio Negro: BRC Ediciones, 1979.

MILANEZ, A. **Casa de terra**: as técnicas de estabilização do solo a serviço do homem do campo. Serviço Especial de Saúde Pública/Ministério da Saúde. Rio de Janeiro, 1958.

MINKE, G. **Building with earth, design and technology of a sustainable architecture**. Basel, Berlin, Boston: Birkhäuser Publishers for Architecture, 2006.

- NEVES, C. M. M.; FARIA, O. B.; ROTONDARO, R.; CEVALLOS, P. S.; HOFFMANN, M. V. **Seleção de solos e métodos de controle na construção com terra**: práticas de campo. PROTERRA, 2009. Disponível em: <https://www.academia.edu/35702223/Sele%C3%A7%C3%A3o_de_solos_e_m%C3%A9todos_de_controle_na_constru%C3%A7%C3%A3o_com_terra._Pr%C3%A1ticas_de_campo>. Acesso em: fev. 2018.
- NIROUMAND, Hamed; ZAIN, Muhammad Fauzi Mohd; JAMIL, Maslina. **A guideline for assessing of critical parameters on Earth architecture and Earth buildings as a sustainable architecture in various countries**. Renewable and sustainable energy reviews, v. 28, p. 130-165, 2013.
- Norma E.080. **Diseño y construcción con tierra reforzada**. Perú: Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2017. Disponível em: <https://www.sencico.gob.pe/descargar.php?idFile=3478>
- NORTON, J. **Building with Earth**. A handbook. Second Edition, Intermediate Technology Publications, London, UK, 1997.
- OLENDER, M. C. H. L. **A técnica do Pau-a-pique**: subsídios para a sua preservação. 2006, 94 f. Dissertação (Mestrado) –Curso de Arquitetura e Urbanismo, Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2006. Disponível em: https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/12298/1/A%20T%C3%A9cnica%20do%20Pau%20a%20Pique_Subst%C3%AAdios%20para%20a%20sua%20Preserva%C3%A7%C3%A3o.pdf Acesso: set. 2021
- OPOHISPANIA. Tema 23. **Del Neolítico a las sociedades urbanas del Próximo Oriente**, 2021. Fuentes arqueológicas – Flat mud roof: <https://youtu.be/F8g-GgfGy3Y>. S.D.
- ORTEGA, A. **Materiaux et techniques de construction**. Lima: Pontificia Universidad Católica del Peru, 1983.
- PALAZZO, Pedro P. **Taipas e fundações** - TAU 0005 História da Arquitetura e da Arte I (palazzo.arq.br). Material didático. Agosto de 2021. Disponível em: <https://palazzo.arq.br/tau/aula/taipa> <https://palazzo.arq.br/tau0005/aula/taipa/>. Acesso: set. 2021.
- PALLETE 2030. Disponível: < [Http://2030palette.Org/](http://2030palette.Org/)>. Acesso: set. 2021.
- PINTO, J.; VARUM, H.; CRUZ, D.; SOUSA, D.; MORAIS, P.; TAVARAS, P.; LOUSADA, J.; SILVA, P; VIEIRA, J. **Tabique construction characterization in Douro North Valley**, Portugal: A first step to preserve this architectural heritage. In: Proc. of the 2nd WSEAS International Conference on Urban Rehabilitation and Sustainability (URES'09): Environmental Science and Sustainability. 2009. p. 48-53. Disponível em: < <https://core.ac.uk/download/pdf/15567041.pdf>>. Acesso: set. 2021.
- PUMPELLY, Raphael (Ed.). **Explorations in Turkestan, Expedition of 1904**: Ancient Anau and the oasis-world. Carnegie institution of Washington, 1908. Disponível em: < <http://www.etana.org/sites/default/files/coretexts/20372.pdf>>
- RAMOS, Luís F.; LOURENÇO, Paulo B. **Análise das técnicas de construção pombalina e apreciação do estado de conservação estrutural do quarteirão do Martinho da Arcada**. 2000.
- RODRIGUES, João Emanuel Oliveira. **Soluções construtivas nas regiões tropicais: caso de Moçambique**. 2014. Tese de Doutorado. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10362/14762>. Acesso: set. 2021.

- RODRIGUES, J. W. **A casa de moradia no Brasil antigo**. Arquitetura Civil I, São Paulo:FAU-USPMEC-IPHAN, 1975.
- SANTOS, Clarissa Armando dos; LIBRELOTTO, Lisiane Ilha; JACINTHO, Cláudio. **Building with Earth** - Brazil's Most Popular Raw Earth Building Techniques and the Opinion of Experienced Builders. *Key Engineering Materials (Online)* v. 600, p. 123-131, 2014.
- SANTOS, Clarissa Armando. **Construção com terra no Brasil: panorama, normatização e prototipagem com terra ensacada**. Orientadora Lisiane Ilha Librelotto. Dissertação de mestrado, PósARQ, 2015. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/159436>>. Acesso: set. 2021.
- SCHROEDER, H. **Modern earth building codes, standards and normative development**. *Modern Earth Buildings* p 72-109, 2012
- SILVA, Luis Leizon Cabral. **Arquitetura civil portuguesa: análise das características do sistema construtivo pombalino no centro histórico de São Luís-MA**. Dissertação de mestrado. FAU/UNB. 2013.
- STELACCI, Stefania; RATO, Vasco. **Timber-Framing Construction in Herculaneum Archaeological Site: Characterization and main reasons for its diffusion**. *International Journal of Architectural Heritage*, p. 1-19, 2019.
- SAZS 724:2001, Zimbabwe Standard. **Rammed Earth Structures**. Standards Association of Zimbabwe, Harare, Zimbabwe
- TORGAL, F. P.; JALALI, Said. **Earth construction: Lessons from the past for future eco-efficient construction**. *Construction and building materials*, v. 29, p. 512-519, 2013.
- VELLOSO, C. H. V. et al. **Relatório parcial de acompanhamento do projeto estabilização de solos por processos físicos e físicoquímicos para a construção de paredes de alvenaria ou monolíticos em habitações unifamiliares de baixo custo**. Belo Horizonte: CETEC, 1985.
- VENDRAMI, J.; LIBRELOTTO, L.; DAL SOGLIO, C. R. I. **Análise da resistência à compressão de alvenaria de adobe**. *Anais Terra Brasil 2018*. Disponível em: <<http://redeterrabrasil.net.br/wp-content/uploads/2020/08/Livro-TerraBrasil-2018.pdf>>. Acesso: set. 2021.
- VYNCKE, J.; KUPERS, L.; DENIES, N. **Earth as Building Material – an overview of RILEM activities and recent Innovations in Geotechnics**. Belgian Building Research Institute, 2018. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/eac6/d55a0fa5fe87d92a0b3f5034bc745216b90a.pdf>>
- WEIMER, Günter. **A arquitetura popular da imigração alemã**. Porto Alegre: UFRGS, 2005a.
- WEIMER, Günter. **Arquitetura popular brasileira**. São Paulo: Martins Fontes, 2005b.
- ZDF/Terra X/Film Produktion Stein e.K./Alexander Hogh/Martin Papirowski/Timm Westen, Roxana Ardelean/Golem Studio/Alexander Leuck/Frauenhofer Intitut für Graphische Datenverarbeitung/Christofori u.Partner. **Catalhöyük, erste Großsiedlung der Menschheit (CC by 4.0).webm**. Date: 9 June 2020. Disponível em: Arquivo:Catalhöyük, Primeiro assentamento em larga escala da humanidade (CC por 4,0).webm - Wikimedia Commons. Acesso: set. de 2021.



03.

Impacto
Social e Econômico



A LUDICIDADE COMO FORMA DE SENSIBILIZAÇÃO SOBRE A EXTINÇÃO ANIMAL: DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO DE CARTAS

SOUZA, Lorena Costa e; PICOLLO, Luiza Luciano de Oliveira; PAZMINO, Ana Verônica.

51-61

IMPACTO SOCIAL NA INTEGRAÇÃO E (RE)SIGNIFICAÇÃO DA FAMÍLIA E DA COMUNIDADE: NA ESCOLA DE ENSINO BÁSICO

MAKEWITZ, Jeice; VASCONCELOS, Maria de Lourdes.

63-72

MODA E SUSTENTABILIDADE: UMA CRÍTICA AO CONSUMO

MARTIN, Paula; BABINSKI JÚNIOR, Valdecir; BRILHANTE, Mariana Luísa Schaeffer; CARVALHO, Mariana Moreira; SCHULTE, Neide Köhler.

73-84

A LUDICIDADE COMO FORMA DE SENSIBILIZAÇÃO SOBRE A EXTINÇÃO ANIMAL: DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO DE CARTAS

PLAYFULNESS AS A WAY TO RAISE AWARENESS ABOUT ANIMAL EXTINCTION: DEVELOPMENT OF A CARD GAME

Data de aceite: 26/12/2022 | Data de submissão: 26/08/2022

SOUZA, Lorena Costa e, Acadêmica de Design de Produto
UFSC, Florianópolis, Brasil, E-mail: lorena.cs@grad.ufsc.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0652-1061>

PICOLLO, Luiza Luciano de Oliveira, Acadêmica de Design de Produto
UFSC, Florianópolis, Brasil, E-mail: luiza.picollo@grad.ufsc.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9589-5139>

PAZMINO, Ana Veronica, Dra.
UFSC, Florianópolis, Brasil, E-mail: anaverpw@gmail.com
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7669-8650>

RESUMO:

A extinção dos animais é um tópico que preocupa diversos especialistas porque a fauna é um elemento de suma importância para a sobrevivência e manutenção de nosso planeta. O ser humano é o maior responsável pela perda de biodiversidade, causando as queimadas, destruindo florestas e praticando a caça predatória de inúmeras espécies a fim de utilizar partes do corpo para produzir bens de consumo. Sabendo desta problemática, esse artigo traz dados e descreve etapas da criação de um jogo de estratégia que visa sensibilizar e expor algumas espécies que sofrem, ou já sofreram, com a extinção. O projeto tem como fundamento os métodos de design vistos na disciplina de Metodologia de Projeto, do curso de Design de Produto da UFSC. O resultado deste estudo foi o desenvolvimento de um jogo de cartas para jovens adultos, que pode ser jogado em duplas e ensina sobre algumas espécies prejudicadas ao redor do mundo.

PALAVRAS-CHAVE:

Extinção. Estratégia. Design de Produtos. Metodologia de Projeto. Jogo de Cartas.

ABSTRACT:

The extinction of animals is a topic that worries many specialists because the fauna is an element of paramount importance for the survival and maintenance of our planet. Human beings are the main responsible for the loss of biodiversity, causing fires, destroying forests and practicing predatory hunting of countless species in order to use body parts to produce consumer goods. Knowing this problem, this article brings data and describes steps in the creation of a strategy game that aims to raise awareness and expose some species that suffer, or have suffered, with extinction. The project is based on the design methods seen in Project Methodology, from the Product Design course at UFSC.

The result of this study was the development of a card game for young adults, which can be played in pairs and teaches about some harmed species around the world.

KEYWORDS:

Extinction. Strategy. Product Design. Project Methodology. Card Game.

1. INTRODUÇÃO

Para Díaz (2019), a extinção é um processo natural que, apesar de trágico, ocorre desde os primórdios com diversas espécies da natureza, caracterizando-se pelo desaparecimento definitivo de uma espécie tornando-a extinta. Há 100 milhões de anos, por exemplo, existiam espécies totalmente diferentes das que habitam o planeta hoje em dia, onde estima-se que não seja nem 1% do número de espécies que habitaram anteriormente a Terra. A respeito disto, Kolbert (2019) faz o seguinte esclarecimento:

Diz-se normalmente que a extinção é a regra e não a exceção – afinal, 99,9% de todas as espécies que já existiram na Terra já foram extintas. De certa forma, isso é verdade. A vida neste planeta resistiu a cinco eventos de extinção em massa, nos quais inúmeras espécies desapareceram em períodos relativamente curtos. Após cada um desses períodos, a vida, em algum momento, ressurgiu.

Segundo Wilcox (2018), a despeito de eventos naturais, houve momentos em que, repentinamente em um curtíssimo período de tempo, muitas espécies foram extintas, podendo ser especificamente denominado de “extinção em massa”. Como por exemplo, o fim do período que foi dominado pelos dinossauros, o período Cretáceo, que ocorreu há 65,5 milhões de anos.

De acordo com Santos [s.a.]a e b, a extinção em massa devastou várias espécies terrestres, como os dinossauros, e quase metade das espécies marinhas. Um evento único, e natural, que ocorreu após a queda de um meteorito, causando uma gigantesca nuvem de poeira que bloqueou a luz solar, onde várias plantas foram levadas à morte por redução de suas atividades fotossintéticas, causando grande prejuízo na cadeia alimentar e na situação climática do planeta. Os eventos naturais, sozinhos, já propiciam grandes perdas ambientais, mas estão sendo intensificados pelo ser humano. Para Kolbert (2019), esse contexto permite afirmar que:

Extinções naturais sempre aconteceram no decorrer da história da Terra. Estima-se que a taxa média normal de extinção seja entre 2,0 e 4,6 famílias de animais e plantas por milhão de anos. Os motivos pelos quais essas extinções acontecem são variados e estão relacionados a dificuldades ambientais, competição, eventos geológicos importantes, como vulcanismo, glaciação, entre outros. É importante lembrar que, durante alguns períodos da história da Terra, aconteceram as extinções em massa; nesses períodos estima-se que as taxas médias de extinção tenham atingido 19,3 famílias extintas por milhão de anos. O exemplo mais clássico de extinção em massa é o ocorrido no final do Cretáceo, onde os dinossauros foram completamente extintos.

Os seres humanos afetam frequentemente o habitat das espécies, seja com a poluição, a contaminação do ambiente, a introdução de outras espécies não naturais de um ecossistema e a caça predatória (WILCOX, 2018). Esses fatores podem prejudicar a um grande número de espécies, assim como as alterações climáticas que possuem relação direta com o comportamento humano. Por esses motivos, o

estado da arte especializado considera que a humanidade está caminhando para uma nova extinção em massa.

Segundo Wilcox (2018), a espécie humana é a única capaz de manipular a biosfera em grande escala. Ou seja, não apenas mais uma espécie evoluindo diante de influências externas, mas a que tem escolha consciente em relação ao futuro e à biodiversidade da Terra. Por ser a única espécie consciente, considera-se que os seres humanos tenham sido responsáveis, direta ou indiretamente, por mais de mil espécies extintas apenas nos últimos 400 anos, que é relativamente alto com relação as extinções naturais ocorridas no planeta.

Dessa maneira, torna-se essencial a revisão de políticas e de comportamentos mais responsáveis com a preservação do meio ambiente natural. Para Wilcox (2018), negar a crise, aceitá-la sem reagir, ou mesmo incentivá-la, constitui uma revogação da responsabilidade comum da humanidade e abre caminho para que o planeta continue em sua triste trajetória em direção à mais uma extinção em massa. Díaz (2019) explica que:

A evidência é incontestável de que as taxas de extinção recentes são sem precedentes na história humana e altamente incomuns na história da Terra. Nossa análise enfatiza que nossa sociedade global começou a destruir espécies de outros organismos em ritmo acelerado, iniciando um episódio de extinção em massa sem paralelo em 65 milhões de anos. Se o ritmo de extinção atualmente elevado continuar, os humanos em breve (em menos de três vidas humanas) serão privados de muitos benefícios da biodiversidade.

O mundo, infelizmente, é cada vez mais direcionado para o aumento do fluxo de demanda de matéria prima, oriundas da natureza para acompanhar o enorme “ecossistema” mercadológico, com o intuito de satisfazer o consumo humano, como por exemplo, de energia, de alimentos e de insumos. O uso descontrolado de recursos naturais ocasiona o declínio de variados ecossistemas terrestres e aquáticos, assim como a extinção ou a redução da população das espécies selvagens.

A revisão bibliográfica mostrou que o meio ambiente natural, cada vez menos, é capaz de produzir insumos e benefícios, para saciar a demanda do consumismo desenfreado da sociedade. Entretanto esse parâmetro está totalmente interligado à sustentabilidade da vida humana o a possibilidade do esgotamento dos recursos finitos da natureza.

Segundo IUCN (2021), em contrapartida às atitudes devastadores, em 1964 surgiu a Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), que desde a sua fundação, evoluiu e tornou-se a fonte com credibilidade, nessa específica área de conhecimento, do mundo de informações, sobre os status de riscos de extinção global de espécies de animais, fungos e plantas.

A lista de espécies e seus status oferece informações importantes sobre as seguintes questões: tamanho da população, habitat, ecologia, alcance, uso e/ou comercialização, ameaças e ações de conservação, que podem ajudar na tomada de decisões para planejamento da conservação necessária.

Para IUCN (2021), atualmente, existem mais de 142.500 espécies na Lista Vermelha, com mais de 40.000 espécies ameaçadas de extinção, incluindo 41% de

anfíbios, 37% de tubarões e raias, 34% de coníferas, 33% de corais construtores de recifes, 26% de mamíferos e 13% de aves. Essa Lista Vermelha pode fundamentar planos de ação e conscientização para a conservação de espécies, bem como questões ambientais mais amplas que possam atender de modo eficaz a preservação do meio ambiente. Vale ressaltar, que essa Lista Vermelha, da IUCN (2021), gera uma sistematização de dados que comporta um verdadeiro “ecossistema de informações”.

Na Figura 1 pode-se observar o protesto solitário de um artista, inspirado na criação de instalações e obras de arte originais, que destaca a crise ambiental, em especial a extinção e as ameaças à biodiversidade, aos espectadores, possibilitando uma reflexão e contribuindo para uma tomada de decisão mais conscientes sobre as consequências do comportamento humano em massa.

Figura 1: Artista protestando contra a perda de biodiversidade.



Fonte: <https://www.iucnredlist.org>

A Lista Vermelha esclarece as preocupações mais emergentes, as necessidades urgentes e os alertas que podem repercutir em todo o planeta. Ou seja, trata-se de uma agenda para o trabalho conservacionista, voltado para fazer algo para se evitar a espoliação dos recursos naturais.

Segundo Díaz (2019), desde os primórdios, a humanidade coabita o planeta mediante um sistema de sobrevivência interligado à natureza. De modo que os dois lados dependem um do outro para a convivência saudável no ambiente. O declínio, a falência ou o prejuízo de um lado, afeta automaticamente o outro.

Nessa premissa, há décadas os cientistas alertam sobre a necessidade de mudanças sociais que diminuam os impactos humanos na natureza. Ainda que muitas atitudes conservacionistas tenham sido relevantes, o ambiente natural continua sendo atingido e impactado pela ação humana, com maior ênfase desde os anos da década de 1970 (PAPANEK, 1972).

Os impactos reduzem os benefícios vitais que os seres humanos recebem da natureza e ameaçam a qualidade de vida das gerações futuras. Apesar do grande volume de ameaças e da carência de progresso suficiente para enfrentá-las, existem caminhos para se propor alterar as trajetórias futuras por meio de ações com

responsabilidade ambiental. No entanto, essas ações precisam de diferentes frentes de atuações, abordando aspectos sociais, econômicos e tecnológicos, que enfrentar para amenizar a degradação do meio ambiente.

2. ECODESIGN

Para Karlsson e Luttrupp (2006), o Ecodesign é um conjunto de técnicas e estratégias que visam utilizar de maneira consciente os recursos naturais, e não renováveis, no desenvolvimento de produtos/serviços. E segundo Crízel, [s.a.], na área do design busca-se diminuir os impactos causados no meio ambiente, sem se utilizar de práticas de exploração descontroladas, mas ainda se preocupa em alinhar as prioridades humanas com as relações de trabalho.

No âmbito do design sustentável existe um interesse maior de utilizar inspirações de exemplos positivos de produtos e métodos, criando soluções que sejam eficazes causando o mínimo de impacto ao ambiente, mas que também sejam atrativas para os usuários. De maneira que, não fica claro o que seja desenvolvimento sustentável de produtos, porém podemos fazer e buscar o nosso melhor para encontrar soluções mais responsáveis e coerentes com a preservação do meio ambiente (KARLSSON; LUTTROPP, 2006).

Segundo Papanek (1972), o conceito de ecodesign foi criado em 1996 e vai além de somente reaproveitar produtos, ou utilizar materiais recicláveis, ele surge partindo de uma associação de ideias de reformulação da produção conjunta com a sustentabilidade, com intuito de produzir produtos e serviços que possuíssem um ciclo de vida desacelerado.

Apesar de só termos o conceito a partir dos anos 90, vale ressaltar que já existiam exemplos de produção sustentável datados dos anos 70. Nesse contexto, designers e pesquisadores já buscavam estratégias para a redução dos impactos ambientais, em contrapartida ao modo de produção tradicional. Papanek (1972), em seu livro “Design for the real world” apresentou diversas preocupações com a forma que o modo de vida humano interferia na natureza, pois considerava que:

O design (...) deve se dedicar ao ‘princípio do menor esforço’ da natureza, em outras palavras, (...) (deve) fazer o máximo com o mínimo, isso significa consumir menos, usar as coisas por mais tempo, reciclar materiais e, provavelmente, não desperdiçar papel imprimindo livros como este.

3. A IMPORTÂNCIA DA CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL

A expansão humana é uma das principais causas de perda de habitat, que por consequência é a maior ameaça enfrentada pela maioria das espécies, seguida da caça predatória e da pesca, ações também consideradas antrópicas, ou seja, causadas pelo homem (DÍAZ, 2019).

IUCN (2021) emitiu um alerta afirmando que 28% das espécies catalogadas pelo mundo estão em risco de extinção, o que corresponde a 38.543 espécies presentes na sua Lista Vermelha. As queimadas na Amazônia causadas por ação humana nos últimos 21 anos já afetaram o habitat de 85,2% da fauna e flora ameaçadas de extinção (WILCOX, 2018). O Brasil é o país que abriga a maior biodiversidade em

escala mundial, mas em contrapartida também é o país que mais perde riquezas naturais (IUCN, 2021).

A fauna é um elemento de suma importância para a manutenção do equilíbrio no ecossistema, isto porque todos os animais possuem um papel fundamental na natureza, sejam eles responsáveis pela distribuição das sementes nas florestas, ou responsáveis pelo controle populacional das espécies através do ciclo primário, natural, de predador e presa.

Segundo Kolbert (2019), é de responsabilidade humana a desolação da natureza, considerando a habilidade de mudança de hábitos, e de ampliar a consciência sobre o ambiente do entorno, ou seja, do habitat. Para que o equilíbrio da vida seja preservado, assim como o planeta possa se reestruturar dos danos causados pela espécie humana, precisa-se com urgência da conscientização das perdas que se tem com a extinção. Ainda, nesse contexto Kolbert (2019), considera:

Uma espécie, seja de macaco ou formiga, representa a resposta a uma charada: como viver no planeta Terra. O genoma de uma espécie é como um manual; com o extermínio de uma espécie, seu manual se perde. De certo modo, estamos saqueando uma biblioteca: a biblioteca da vida. Em vez do Antropoceno, Wilson batizou a era em que estamos entrando de Eremozoico – a idade da solidão.

4. O JOGO E O LÚDICO COMO FACILITADORES DE APRENDIZADO

A educação, tecnicamente, é o processo de desenvolvimento das competências físicas, morais e intelectuais dos seres humanos, ou seja, no sentido formal ela é todo o processo de aprendizagem que faz parte do currículo das instituições oficiais de ensino (CARVALHO, 2014).

Para Santos (2019), no processo educativo os conhecimentos e habilidades são passados para crianças, jovens e adultos visando desenvolver o raciocínio, o pensamento sobre problemas diversos, e o crescimento intelectual, gerando assim transformações positivas na sociedade.

Segundo Carvalho (2014) o adjetivo “lúdico”, original do latim “jogos”, se refere a forma que o indivíduo desenvolve com a criatividade os conhecimentos, ou seja, a partir de atividades prazerosas e divertidas. Na educação a ludicidade possui um papel crucial, pois são as atividades lúdicas que proporcionam um ato de educar mais libertador, com afetividade, que se utiliza de experiências cotidianas (KIYA, 2014). A despeito disto, Santos (2019), esclarece que:

Ludicidade é uma necessidade do ser humano em qualquer idade e não pode ser vista apenas como diversão. O desenvolvimento do aspecto lúdico facilita a aprendizagem, o desenvolvimento pessoal, social e cultural, colabora para uma boa saúde mental, prepara para um estado interior fértil, facilita os processos de socialização, comunicação, expressão e construção do conhecimento.

Portanto, não se deve infantilizar o lúdico, pois as atividades, com essa qualidade, englobam todas as idades, com o atributo de facilitar a criação de relações cognitivas com conteúdos trabalhados, ou seja, funcionam como mecanismos facilitadores na educação, e não como meros passatempos.

5. PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DO JOGO DE CARTAS SOBRE A EXTINÇÃO ANIMAL

Na disciplina de Metodologia de Projeto foi requisitado o desenvolvimento de um produto para a inserção do aprendizado acerca de alguma problemática ambiental, sobre a qual destacou-se a extinção animal. Para a adequada realização do projeto, foram elaborada uma revisão bibliográfica e aplicadas diversas ações, técnicas e ferramentas de design.

O projeto foi iniciado com uma pesquisa sobre o tema “Meio ambiente e Sustentabilidade”, expondo atividades relacionadas à conscientização no Brasil e no exterior. Neste estudo analisamos os usuários, as possíveis interações e os produtos. Também foi observado os projetos e os espaços onde cada atividade foi realizada.

O estudo para a fundamentação teórica do projeto, após a revisão bibliográfica, considerou as seguintes etapas: definição do tema “extinção animal”; delimitação do público alvo, que no caso foram jovens e adultos na faixa etária de 15-20 anos; criação do jogo, fundamentado em pesquisas com o público consumidor para compreensão das segmentações geográficas, demográficas, psicográficas e comportamentais. Dessa maneira, cada etapa representa uma parte do todo, sendo possível analisar, respectivamente, padrões de moradia, de locomoção, cidade/região dos usuários, nível de escolaridade, comportamentos interpessoais, padrões de personalidade, ambições e, por fim, hobbies, hábitos, tipo de mídia que costumam consumir e hábitos de compra.

A pesquisa com o público alvo foi realizada a partir de um questionário disponibilizado na internet, e depois as respostas foram analisadas e representadas em um infográfico. Nessa etapa da pesquisa notou-se que muitos já haviam tido contato com jogos de cartas e possuíam o interesse em um jogo que abordasse a temática proposta. A partir das respostas do formulário decidiu-se como o jogo seria representado, tanto na funcionalidade quanto na parte visual.

O projeto do jogo de cartas buscou entender quem eram os usuários, que tipo de material utilizavam, como precificar o produto, assim como analisar tudo que fazia do jogo atrativo, e o que não tinha boa aceitação do público. Depois desta etapa foram desenvolvidas personas que representavam os usuários na vida real, criando um contexto de uso do produto pelas pessoas.

A materialização do produto ocorreu com uso de técnicas da lista de necessidades e dos requisitos do projeto, sendo definidos todos os elementos indispensáveis, ou desejáveis, para a execução da versão final, considerando os dados obtidos na pesquisa com os usuários.

Cada passo neste desenvolvimento era de suma importância para o entendimento do interesse dos usuários, e de como seria materializado o jogo em seu formato final. Para definir essa composição do formato desejado, da representação do produto, considerou-se três significados pertinentes ao jogo: estratégia, educação e ludicidade.

Para a idealização do produto foram desenvolvidas alternativas para cada elemento do jogo, desde as cartas até a jogabilidade, ou usabilidade, de todas as opções de jogadas. Também foram representadas com sketches e textos informativos, desta forma a visualização do jogo tornava-se mais clara e concreta. A partir disso foi decidido pela forma final do produto, utilizando a ferramenta matriz de decisão onde analisou-se cada uma das alternativas e era definido, se atenderia ou não os requisitos obrigatórios do projeto. Por fim, foi decidido pelo nome do jogo, as cores utilizadas e a sua jogabilidade, para a sua versão final para a impressão do protótipo em escala real.

6. JOGO DE CARTAS “LOST ANIMALS”

O produto final do jogo de cartas foi feito inteiramente com papel reciclado, desde a embalagem até o manual do jogo, tudo visando causar um menor impacto no meio ambiente. As cartas possuem uma temática que remete ao lúdico, e utilizam um padrão com três cores distintas que representam uma classificação de perigo das espécies, as quais são: azul para criaturas extintas há muito tempo, vermelho para criaturas extintas há pouco tempo e verde para criaturas em risco de extinção, como pode ser observada na Figuras 2.

Figura 2: Jogo de Cartas *Lost Animals*: (a) versão final; (b), (c) e (d) versão impressa.



Fonte: (a) elaborado pelas autoras; (b), (c) e (d) acervo pessoal da prof.^a Ana Verônica Pazmino.

No jogo proposto também foi possível dispor de um sistema de diferenciação por habitat e por raridade, observando os animais aquáticos, terrestres, aéreos, lendários, épicos e comuns, seguindo respectivamente a ordem das cores. O tamanho da carta possui a dimensão de 6,3 cm de largura e 8,8 cm de altura. A embalagem possui a dimensão de 9 cm de largura, 14 cm de altura e 2 cm de profundidade. As imagens utilizadas são fotos de animais reais e no jogo os pontos de vida representam o ano em que os animais foram extintos do meio ambiente, no caso de animais em risco de extinção foram utilizados os anos dos cientistas que os nomearam.

A usabilidade do jogo foi baseada num sistema de duplas onde cada jogador possui um baralho com espécies de animais, sendo que cada um possui pontos de vida e habilidades a serem utilizadas. Os jogadores se enfrentam e utilizam a criação de estratégias para definir como cada criatura vai se comportar no jogo, vence quem derrotar o jogador oponente primeiro.

7. RESULTADO

Este estudo mostra que estamos prestes a perder uma quantidade imensa de diversidade, que pode nem mesmo recuperar durante o tempo de vida da própria espécie, conforme também mostrado em estudo de Kolbert (2019). Isso por si é motivo de preocupação para a preservação da biodiversidade.

O jogo de cartas foi testado por pessoas acostumadas a jogar jogos de cartas simples. Os pontos principais analisados foram: visual, qualidade gráfica e estética; jogabilidade, a dinâmica do jogo e ações entre os jogadores; sustentabilidade por ser tema relevante e de inclusão; componentes, qualidade e quantidade do jogo; e curva de aprendizagem, facilidade de aprender a jogar.

Durante os testes do jogo foram percebidos três pontos principais: a) ponto fraco, percepção de muitas dificuldades em entender como o jogo funcionava, onde foi relatado que o jogo parecia muito complexo para pessoas leigas, com regras não muito claras e confusas; b) ponto forte, o visual, a qualidade gráfica e a estética foram muito bem avaliados, de forma unânime como “excelente”; c) revelou que o tema do jogo foi muito bem aceito, sendo relatado como “interessante” e votado como “excelente” no quesito “ofereceu um conhecimento novo”.

Ao fim dos testes, percebeu-se que o objetivo principal do jogo foi alcançado com sucesso, ou seja, obteve êxito na sua inclusão na vida de jovens adultos, promovendo uma visibilidade sobre a diversidade ecológica e a extinção. Entretanto, observou-se apenas a necessidade de melhoria na jogabilidade e dinâmica do jogo, buscando maior adesão entre os jovens para disseminar ao maior número de pessoas o tema e a importância do conhecimento sobre os animais em extinção, conforme descrito por Dias (2013).

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente, o mundo em que vivemos possui muitas adversidades, algumas delas ocupam um lugar de figuração no contexto social. A falta de conhecimento, gera a falta de conscientização e, tal evidência, leva ao bloqueio de comportamentos sociais mais comprometidos com a natureza. Por mais simples que sejam, por

décadas, observa-se o efeito em massa muito mais efetivo, que uma grande atitude tomada uma única vez.

Para novos comportamentos, com mais responsabilidade ambiental, é preciso de novos conhecimentos, com conscientização sobre a problemática dos animais em extinção, que foi abordada na proposta do jogo Lost Animals. Esse jogo apresentou informações sobre a temática, com linguagem atrativa, gráfica e escrita, para aproximação do público-alvo.

O contexto do jogo Lost Animals transformou o tema da extinção em protagonista, com o objetivo de sua inserção na vida de jovens adultos. Também, buscou-se o desenvolvimento de um produto atraente e acessível ao consumo, para possibilitar o seu enquadramento como tendência do mercado de jogos. A geração em cadeia pode gerar um efeito devastador, mas dessa vez, busca-se que seja no bom sentido mercadológico.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, Jacqueline. **A importância do lúdico no ensino-aprendizagem na educação de jovens e adultos.** In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO A DOCÊNCIA DA UEPB, IV, 2014, Campina Grande - PB. Anais. Campo Grande - PB: 2014. p. 1 – 5. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enid/2014/Modalidade_1datahora_04_11_2014_01_45_37_idinscrito_1376_0446921173d7cc1896671907ea9914f5.pdf>. Acesso em: 10 mar 2022.

CRÍZEL, Lorí. **Ecodesign: conceito, técnicas, tendências e aplicações.** [s.l.]: Ipog, [s.a.]. Disponível em: <<https://blog.ipog.edu.br/engenharia-e-arquitetura/ecodesign>>. Acesso em: 10 mar 2022.

DIAS, Vitor. **A importância do estudo dos animais em extinção dentro da escola para a conservação das espécies a partir de relatos dos presentes na I Feira de Ciências da Escola 16 de Dezembro.** Revista mirante. Osório – RS: V.3. Nº 1. Dezembro, 2013. ISSN 2179-6556. Disponível em: <http://facos.edu.br/publicacoes/revistas/mirante/dezembro_2013/pdf/a_importancia_do_estudo_dos_animais_em_extincao_dentro_da_escola_para_a_conservacao_das_especies_a_partir_de_relatos_dos_presentes_na_i_feira_de_ciencias_da_escola_16_de_dezembro.pdf>. Acesso em: 09 mar 2022.

DÍAZ, Sandra. **Pervasive human-driven decline of life on Earth points to the need for transformative change.** [s.l.]: Science. Volume 366. Nº: 6471. p. 120 - 136. Dezembro de 2019. Disponível em: <<https://www.science.org/doi/10.1126/science.aax3100>>. Acesso em: 09 mar 2022.

KARLSSON, Reine; LUTTROPP, Conrad. **EcoDesign: what's happening? An overview of the subject area of EcoDesign and of the papers in this special issue.** [s.l.]: Science Direct, [s.a.]. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652605002374>>. Acesso em: 10 mar 2022.

KIYA, Márcia. **Caderno pedagógico: O uso de jogos e de atividades lúdicas como recurso pedagógico facilitador da aprendizagem.** PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE, 2014. Curitiba: SEED/PR.,

2016. V.1. (Cadernos PDE). Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_uepg_ped_pdp_marcia_cristina_da_silveira_kiya.pdf>. Acesso em: 09 mar 2022. ISBN 978-85-8015-080-3.

KOLBERT, elizabeth. **O que perdemos com a extinção dos animais.** [s.l.]: National Geographic Brasil, 2019. Disponível em: <<https://www.nationalgeographicbrasil.com/animais/2019/10/o-que-perdemos-com-extincao-dos-animais>>. Acesso em: 10 mar 2022.

PAPANEK, Victor. **Design for the Real World: Human Ecology and Social Change.** 2nd Revised ed. Chicago: Review Press, 1972.

SANTOS, Joyce. **A importância do lúdico: O desenvolvimento e a aprendizagem na Educação infantil.** Revista mais educação, São Paulo, v. 2, nº 10, p. 253 - 260, dezembro, 2019. Disponível em: <<https://www.revistamaiseducacao.com/artigosv2-n10-dezembro-2019/22>>. Acesso em: 10 mar 2022.

SANTOS, Vanessa. **Extinção.** [s.l.]: Mundo Educação, [s.a.]a. Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/biologia/extincao.htm>>. Acesso em: 09 mar 2022.

SANTOS, Vanessa. **Animais em extinção.** [s.l.]: Brasil Escola, [s.a.]b. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/animais/animais-extincao.htm>>. Acesso em: 09 mar 2022.

UNIÃO INTERNACIONAL PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA. IUCN. **A Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN.** [s.l.]: IUCN, 2021. Disponível em: <<https://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 09 mar 2022.

WILCOX, Christie. **Extinções provocadas pelo homem fazem os outros mamíferos perderem milhões de anos.** [s.l.]: National Geographic Brasil, 2018. Disponível em: <<https://www.nationalgeographicbrasil.com/animais/2018/10/extincoes-provocadas-pelo-homem-fazem-os-outros-mamiferos-perderem-milhoes-de-anos>>. Acesso em: 15 mar 2022.

AGRADECIMENTOS

A professora Doutora Ana Verônica Pazmino, das disciplinas onde desenvolvemos este artigo sobre o jogo Lost Animals. Deixamos também nossa gratidão para os organizadores do evento ENSUS 2022 e da Revista IMPACT *projects* pela oportunidade de divulgar os resultados de nosso trabalho.



03. IMPACTO SOCIAL E ECONÔMICO

[Empty content area]

IMPACTO SOCIAL DA INTEGRAÇÃO E (RE)SIGNIFICAÇÃO DA FAMÍLIA E DA COMUNIDADE: NA ESCOLA DE ENSINO BÁSICO

SOCIAL IMPACT OF THE INTEGRATION AND (RE)SIGNIFICATION OF THE FAMILY AND THE COMMUNITY IN THE BASIC EDUCATION SCHOOL

Data de aceite: 23/12/2022 | Data de submissão: 30/08/2022

MAKEWITZ, Jeice, Especialista

SEMED, Tefé, Brasil, E-mail: jeicemakewitz@hotmail.com

VASCONCELOS, Maria de Lourdes, Especialista

SEMED, Tefé, Brasil, E-mail: ballakatef@hotmail.com

RESUMO:

O estudo aborda sobre o impacto social da integração e (re)significação da família e da comunidade na escola. O objetivo do trabalho foi analisar a importância da parceira no processo de aprendizagem da criança. A estratégia de buscar a participação ativa da família nas atividades pedagógicas pode proporcionar uma significativa qualidade no desempenho educacional dos filhos em idade escolar. O papel da família como parceira real tem a finalidade de apoiar de modo mais consistente às ações educativas realizadas por professores. Nesse processo de parceria entre a família e a escola busca-se a participação efetiva, de todos os envolvidos, inclusive a comunidade. O impacto social da escola é de formar cidadãos críticos e atuantes, dispostos a contribuir na formação de pessoas com mais solidariedade e empatia com a coletividade ou a vida em comunidade. A escola pode torna-se um instrumento fundamental para amenizar dificuldades no processo de ensino e aprendizagem, considerando que cumprir o seu papel social implica em tornar possível o crescimento do recurso humano e fortalecer as bases da sociedade.

PALAVRAS-CHAVE:

Família. Comunidade. Impacto Social. Educação. Parceria.

ABSTRACT:

The study addresses the social impact of integration and (re)signification of family and community at school. The objective of this work was to analyze the importance of the partner in the child's learning process. The strategy of seeking the active participation of the family in pedagogical activities can provide a significant quality in the educational performance of school-age children. The role of the family as a real partner is intended to support more consistently the educational actions carried out by teachers. In this process of partnership between the family and the school, the effective participation of all those involved, including the community, is sought. The social impact of the school is to form critical and active citizens, willing to contribute to the formation of people with more solidarity and empathy with the collectivity or life in the community. The school can become a fundamental instrument to alleviate difficulties in the teaching and learning process, considering that fulfilling its social's role implies making possible the growth of human resources and strengthening the foundations of society.

KEYWORDS:

Family. Community. Social Impact. Education. Partnership.

1. INTRODUÇÃO

A parceria da família, da comunidade e da escola é fundamental no desenvolvimento de ações que favorecem o sucesso escolar das crianças e seu impacto social, não só no entorno imediato. Para a eficácia do processo de ensino e aprendizagem o ambiente escolar deve buscar um espaço facilitador e acolhedor em que todos sejam protagonistas na proposição da qualidade na educação e não, simplesmente, na relação quantitativa, voltada a questão numérica de aprovados, ou seja, restrita a dados estatísticos.

Essa parceria deve fomentar a importância do trabalho em equipe multidisciplinar, considerando todos os envolvidos, como coautores e protagonistas nessa rede de interesse educacional, com o compromisso em prol da qualidade, fundamentada em princípios e critérios voltados à coletividade, nas atividades escolares.

Segundo Becker (2000), a escola tem enfrentado o desafio educativo de mutação constante no qual a aquisição, produção e transmissão de práticas culturais envolvem todos os saberes que se fazem imprescindíveis. Por outro lado, a família também em constante transformação não é mais aquela tradicionalmente estabelecida em um modelo único-padrão.

Nesse contexto, gradativamente observa-se a perda do papel familiar de socialização primária, cedendo espaço, principalmente, para os meios de comunicação de massa e diferentes plataformas de mídias, seja redes sociais, aplicativos, seja de celular ou jogos eletrônicos.

A família consiste em uma múltipla forma de organização, com crenças, valores e práticas. Para Lopez (2002), os desafios da realidade contemporânea implicam na análise para o desenvolvimento de processos que possibilitem a busca de soluções pautada na flexibilidade de tomada de decisão, considerando questões e valores mais humanos, que impactem de modo positivo a comunidade local.

Neste trabalho pretende-se dispor resultados parciais sobre o projeto “Integração e (re)Significação da Família e da Comunidade na Escola”, desenvolvido e executado em escola pública. Os resultados obtidos estão vinculados as atividades propostas durante a execução desse projeto.

De acordo com Becker (2002), a construção do conhecimento é complexa e requer a dedicação de diferentes sujeitos, com uma leitura dos significados, percepções e alternativas sobre a participação dos familiares, seja de maneira dirigida ou espontânea, no decorrer das atividades escolares.

O entendimento da escola, enquanto um espaço transformador voltado para oportunidades de parcerias pedagógicas, cada vez mais, passa a ser necessário no cotidiano educacional (ALMEIDA, 2005). Esse aspecto está voltado a descentralização de responsabilidades e o compromisso coletivo, que impactam de modo positivo a comunidade escolar e a sociedade.

A integração orgânica do tripé pedagógico, família-comunidade-escola, possibilita a transformação da escola num espaço democrático e participativo, ou seja, mais receptivo, acolhedor e humano fundamental para fortalecer e consolidar as relações entre professor e estudantes. Dessa maneira, cabe a comunidade escolar propor atividades extracurriculares que fomentem o envolvimento efetivo de familiares e comunidade às ações educativas.

O impacto social dessa integração da família e da comunidade com a escola pode contribuir efetivamente na vida escolar dos estudantes. Vale ressaltar que a ausência da família nas atividades escolares pode dificultar o processo de ensino aprendizagem, bem como pode causar um desânimo e o desinteresse da comunidade estudantil, com relação às atividades e o cotidiano escolar. Por vezes, não se percebe ou não se dá o devido valor ao ato de aprender, de ensinar ou de desenvolver habilidades intelectuais e sua socialização.

A premissa do objeto de estudo foi analisar possíveis estratégias para viabilizar a crescente participação da família na vida escolar dos estudantes. A tarefa da escola de propor parcerias, seja com a comunidade ou com os familiares, demandou articulações de atividades resilientes, com reuniões regulares e visitas às casas dos pais, para sensibilização da importância da atuação familiar na vida escolar dos filhos. Essa participação da família e de outros comunitários nas atividades pedagógicas da escola tem a finalidade de dispor de condições facilitadoras para o cumprimento do papel social de formar cidadão críticos e atuantes na sociedade.

Para o desenvolvimento do projeto educacional, também, foram considerados outros objetivos, como por exemplo, caracterizar e identificar os modos de participação das famílias na Escola Municipal Professor Helyon de Oliveira; detectar mediante levantamento *in situ* as causas da problemática de baixa adesão da integração e acompanhamento da família e da comunidade nas atividades planejadas e realizadas na escola; e analisar as principais demandas das famílias e da comunidade no cotidiano escolar.

2. PARCERIA PEDAGÓGICA: FAMÍLIA, COMUNIDADE E ESCOLA

A Constituição de 1988 traz em seu artigo 205 que a educação apesar de ser direito de todos é dever do Estado e da família, devendo ser promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, para o pleno desenvolvimento da pessoa, preparando-a para o exercício da cidadania e a sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1988).

Em consonância com a Constituição Federal, a Lei nº 9394/96, que rege a Lei de Diretrizes e Base da Educação (LDB), estabelece no seu primeiro artigo que a educação abrange processos formativos desenvolvidos na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e de pesquisa, nos movimentos sociais, nas organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais (BRASIL, 1988 e 2005).

Segundo a Constituição Federal brasileira, a família, base da sociedade, tem especial proteção do Estado (BRASIL, 1988). E para Lei 8.069/90, dos Direitos Fundamentais, toda criança ou adolescente tem direito de ser criado e educado no seio de sua família e excepcionalmente, em família substituta, assegurada a convivência familiar e comunitária, em ambiente livre da presença de pessoas dependentes de entorpecentes (BRASIL, 2010). Dessa maneira, pode-se perceber na legislação vigente, que a família é a esfera mais importante na vida da pessoa e, por essa razão, todos os esforços devem ser feitos para proteger essa entidade.

Segundo a LDB, a família é parte indissociável no processo educativo dos filhos, devendo assumir o primeiro lugar no dever pela educação das crianças (BRASIL, 2005). Essa questão legal e normativa também está fundamentada a estudos

realizados na área de conhecimento da educação, com um estado da arte denso e comprometido, que comprovam a hipótese de estudantes com acompanhamento familiar apresentam melhor desempenho nos estudos e conseqüentemente no trabalho.

A família, a comunidade e a escola são parceiros fundamentais no desenvolvimento de ações que favorecem o sucesso escolar e social dos estudantes. A formação da equipe constitui num tripé pedagógico, essencial, para a consolidação de ações integradas, com princípios e critérios direcionados aos objetivos e as metas que deseja atingir no campo educacional.

O protagonismo da família fortalece a base afetiva da criança, com o simbolismo do sentimento de segurança como um pano de fundo da relação escolar. Esse parâmetro passa a ser um facilitador para o encaminhamento dos primeiros ensinamentos, assim como a melhor aceitação do ambiente escolar, em harmonia e sem traumas, voltado para a formação humana e de cidadania.

De acordo com BECKER (2000), a convenção das Nações Unidas sobre os Direitos das crianças de 1989 declara em documento que a família trata-se de elemento básico da sociedade e meio natural para o crescimento e o bem estar de todos os seus membros, em particular das crianças, que devem receber proteção e assistência para assumir plenamente suas responsabilidades.

Também se deve considerar que para o desenvolvimento pleno da criança é necessário reconhecer que o desenvolvimento de sua personalidade está intrinsecamente relacionado ao núcleo familiar. Entretanto, não podemos nos iludir ou no dar o luxo de generalizações dos estudante serem oriundos de um núcleo harmonioso ou de um ambiente de felicidade, amor e compreensão.

2.1. Integração e (re)significado da família e da comunidade no espaço escolar

O envolvimento da família e da comunidade nas atividades escolares pode contribuir e reafirmar a importância da integração e da necessidade de novos significados (ressignificações) dos papéis no cotidiano escolar para a formação mais eficiente dos estudantes (LIBÂNEO, 2000).

Essa participação deve extrapolar o simples acompanhamento dos filhos, restrito as notas de trabalhos ou de provas, assim como as médias periódicas. Ou seja, vai além da colaboração enquanto pais, passando a contribuir de maneira mais significativa para um melhor aprendizado, que se valorize todos os avanços, pequeno ou com maior complexidade, no cotidiano escolar.

A importância de toda etapa no processo de desenvolvimento do ensino e aprendizagem, para se buscar e propor soluções coletivas para contornar ou amenizar dificuldades detectadas no decorrer do processo ensino-aprendizagem. A avaliação e o diálogo são necessários para recalcular rotas e estratégias, considerando atributos a todos os envolvidos, ou seja, a escola, a família, a comunidade e o estudante, não só no âmbito escolar, mas também em seu contexto familiar e comunitário.

Segundo Almeida (2005), a proposta de escola aberta está baseada em dados levantados por pesquisa da UNESCO, que apontam a redução de mortes, de

vandalismos e de ociosidade nos bairros onde as escolas desenvolvem atividades esportivas e culturais nos finais de semana. A escola aberta pode contribuir para fomentar o sentimento que todos são corresponsáveis pelo espaço escolar e da qualidade de suas atividades, enquanto núcleo transformador da sociedade.

A integração efetiva da família e da comunidade na escola é na verdade uma ação imprescindível para a consolidação de uma educação eficiente, ou ainda para melhorar a sua qualidade, voltada para contribuir com a formação do cidadão crítico e atuante no segmento social e enquanto capital humano.

De acordo com Lopez (2002), as relações entre pais e filhos mudaram substancialmente nas últimas gerações, sendo que nem tudo pode ser considerado positivo nessa mudança de comportamento. De modo genérico, os pais trocam acusações entre si, à escola por vezes se volta contra a família, às famílias por sua vez colocam a culpa na sociedade, a sociedade busca por “bode expiatório”. Essa relação de troca de farpas, evidencia, que no caso sempre se atribui ao “outro” o problema da deficiência educacional, ou ainda que tais mazelas são consequências da crise econômica.

Essa crise existencial de não se assumir como também sujeito do problema, consolida o fator complicador de negação do papel da coletividade na busca por soluções práticas da questão escolar. Ou seja, não sendo exagero afirmar que há certa sensação de impotência diante da situação que se arrasta com relação à baixa qualidade na educação, em que as instituições primordiais não se entendem: a família, a comunidade e a escola (LOPEZ, 2000).

Para Becker (2002), o conhecimento acontece à medida que a demanda vai aparecendo, de modo que é direcionado e orientado por profissionais da educação e pela família, pois o conhecimento pode ser transmitido por todos, família, escola, comunidade, meios de comunicação ou plataformas digitais. A prática do ato de produzir conhecimento é dinâmica e envolve diversos sujeitos sem passividade, observando que todo elemento passa a ser o conhecedor, ao mesmo tempo, em que é o centro do conhecimento.

2.2. Diferentes núcleos familiares e grupos de interesse

A composição dos núcleos familiares são cada vez mais distante daqueles considerados como tradicionais. A diversidade desses núcleos passa a ser um potencializador de conhecimento, que também devem ser considerados no cotidiano escolar, de maneira a se sentirem acolhidos e jamais marginalizados no espaço democrático de formação.

Para o desenvolvimento dos estudantes é importante respeitar a diversidade dessa composição familiar, pois na atualidade já não se existe uma família-padrão, ou um modelo a ser adotado, pois todos os tipos tem igual valor social. A responsabilidade afetiva passa a ser um viés escolar necessário, respeitando e compreendendo as diferenças dos núcleos, que podem comportar as seguintes formatações: casal com filho(s), solteiros com filho(s), divorciados com filho(s), recém-separados com filho(s), idosos com neto(s), considera-se como filhos dependentes sejam biológicos ou adotados, e como casal hetero ou homoafetivo. Os diferentes arranjos familiares possuem necessidades específicas de acordo com o seu ciclo de vida e demandam abordagens personalizadas, assim como possuem expectativas particulares a respeito da escola.

Segundo o IBGE (2016), a configuração das famílias e arranjos tem se modificado em razão da dinâmica social, como por exemplo, divórcio, separação, união estável e casamento entre pessoas do mesmo sexo. Esse arranjo pode ser entendido como uma pessoa ou grupo de pessoas, ligadas ou não por laços de parentesco, que moram em domicílio particular.

A família trata-se do tipo de arranjo em que os integrantes são ligados por laços de parentesco, por meio de sangue, adoção ou casamento, que residem num mesmo domicílio. Sendo que, no mesmo domicílio também se percebe situações de arranjos conviventes, que diz respeito de núcleos familiares dividindo a mesma moradia. No Brasil a proporção mais elevada de arranjos conviventes é da Região Norte que apresenta 13% desses arranjos (IBGE, 2016).

Para IBGE (2016), o arranjo principal corresponde à referência da unidade domiciliar, enquanto que o(s) arranjo(s) convivente(s) corresponde(m) às famílias conviventes que dependem ou vivem na unidade residencial do arranjo principal. Sendo que, em todas as Grandes Regiões observou-se que o tipo de núcleo familiar mais comum foi o arranjo composto por casal com filhos coabitando, no caso da Região Norte a proporção de famílias formadas por casal sem filhos foi semelhante as famílias formadas por mulher sem cônjuge com filho(s).

De acordo com Libâneo (2000), não se pode mais afirmar que a escola é a mola das transformações sociais, pois nada se faz só. A construção da democracia econômica e política dependem de várias esferas institucionais e grupos de interesse, ou seja, a atuação da sociedade e da escola é apenas parte de um conjunto maior.

A escola permite a preparação das novas gerações para enfrentar as exigências da sociedade, com o compromisso de reduzir a distância entre a ciência e a cultura, mediante a escolarização e dispor de base e ferramentas para os estudantes tornarem-se sujeitos pensantes, críticos, capazes de construir compreensão e apropriação da realidade.

Nesse contexto caótico e diante das exigências sociais a escola, mais do que nunca, deve estar preparada para fazer a diferença, adaptando-se as novas demandas sociais feito um camaleão. Esse papel transformador de (re)significar busca a proposição de uma educação que valorize o conhecimento do estudante, de maneira a fortalecer ou melhorar a relação entre gestores, equipe pedagógica, professores, funcionários, estudantes, pais, familiares, colaboradores e comunidade.

A integração desses diferentes sujeitos pode colaborar com o envolvimento e o compromisso no decorrer de todo processo ensino e aprendizagem. A oferta de serviços, com parceria, no campo educacional possibilita maior qualidade, bem como voltada em conformidade com à demanda real, e não uma idealizada, restrita as teorias literárias, que por vezes correspondem a outros contextos sociais.

Vale ressaltar que a escola não busca atingir prioritariamente objetivos cognitivos, embora essas atribuições na organização escolar também possuam seus méritos, quando relacionados aos aspectos técnicos e gerenciais. Outros aspectos importantes na ação educativa são os requisitos de participação, de sociabilidade e de difusão cultural, que tendem a confundir objetivos e meios democráticos, diante de atributos participativos nos ambientes escolares como meios e não fins.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O estudo concentrou-se em uma revisão de literatura e no levantamento dos principais aspectos sobre a importância da participação da família e da comunidade nas atividades escolares para melhorar o desempenho dos estudantes, com o intuito de promover o suporte efetivo para a qualidade educacional em conformidade com a LDB (BRASIL, 2005) e os artigos 205 e 206 da Constituição (BRASIL, 1988).

A participação da comunidade foi estimulada mediante atividades planejadas para definição de metas e prioridades relacionadas a abertura do ano letivo, a elaboração de planos de ação participativos, aos encontros periódicos, a escolha de uniforme e as atividades de integração família-comunidade-escola.

A partir de observações sistemáticas no cotidiano e na documentação escolar constatou-se o índice bastante representativo do fracasso escolar, tanto com relação à desistência quanto a repetência dos estudantes das séries iniciais do ensino fundamental na Escola Municipal Helyon de Oliveira.

Também mediante observações durante atividades planejadas pela escola e voltadas a família e a comunidade, assim como a partir de visitas exploratórias as moradias das famílias, constatou-se que os estudantes sem o acompanhamento ou apoio familiar aumentam a probabilidade de baixo desempenho na vida escolar e conseqüentemente não percebem ou não dão valor a formação educacional.

A família atribui diversos motivos para justificar a ausência na escola ou na participação na vida escolar de seus filhos, netos ou outro parentesco, dentre eles, a falta de tempo, o cotidiano das atividades domésticas da moradia, o compromisso com trabalho profissional e os cuidados com os filhos mais novos ou de colo.

4. RESULTADOS

No período analisado observa-se a regularidade com relação à falta, ou mesmo, a pouca integração da família e da comunidade nas atividades escolares. Após atividades planejadas visando fomentar a participação e colaboração efetiva da família e da comunidade nas atividades pedagógicas buscou-se de modo coletivo definir diretrizes e metas, conforme mostrado na Figura 1.

Figura 1: Atividades com a família na escola: a) abertura do ano letivo; b) reunião com os pais.



Fonte: Autoras.

Dentre as questões levantadas verificaram-se as seguintes: os pais ignoram, ou são indiferentes, a importância do apoio familiar no desenvolvimento educacional dos filhos; os pais agricultores em decorrência do trabalho distante ficam mais ausentes, o dia todo da casa e dos filhos; existem casos que os pais transferem toda a responsabilidade da educação dos filhos à escola; assim como as famílias desestruturadas e com sérios problemas sociais perderam o controle dos próprios filhos; e ainda existem casos que a família não possui base de conhecimento para ajudar os filhos nas atividades escolares.

Nas atividades dirigidas e planejadas pela comunidade escolar observou-se que para a maioria dos pais, a responsabilidade pelo baixo desempenho nos resultados obtidos por seus filhos são das próprias crianças ou dos professores. Também consideram que as crianças não atingem boas notas porque são preguiçosas, pouco estudiosas ou distraídas. Ou seja, na percepção da família, ou dos membros familiares que participam das atividades pedagógicas, o fracasso escolar não tem relação direta com a falta de suporte da família nas atividades escolares dos estudantes.

A família não consegue perceber a própria importância no decorrer do processo de ensino e aprendizagem de seus filhos. A omissão do apoio familiar no cotidiano das atividades escolares torna distante o sucesso escolar dos filhos, como algo que independe do esforço coletivo, pautado apenas na força de vontade do estudante. No entanto, deve-se lembrar de que esse sujeito ainda se encontra em processo de formação e de desenvolvimento humano, cabendo aos responsáveis legais o encaminhamento e o suporte de sua criação. Na Figura 2 podem-se observar atividades planejadas no espaço escolar para a integração da família e da comunidade no cotidiano da escola.

Figura 2: Atividades planejadas na escola: a) acolhimento da família pela comunidade escolar; b) participação da comunidade em atividade escolar.



Fonte: Autoras.

Segundo o Estatuto da Criança e do Adolescente, a família também tem responsabilidades legais e dever pela educação, e no caso da falta da educação, consequentemente pelo fracasso escolar de seus filhos (BRASIL, 2010). Ou seja, a partir do momento que a educação passa a ser analisada, com base no que se é ideal aos códigos vigentes, fica latente a necessidade do acompanhamento efetivo de todos os envolvidos, no processo educacional: a escola, a família, a comunidade.

A tarefa de envolver a família e a comunidade nas atividades escolares continua sendo um atributo escolar difícil e com resultados lentos com relação a efetiva participação. Essa inconstância na adesão da família e da comunidade nas atividades escolares fragiliza o sucesso dessa integração de sujeitos.

Os novos significados do que sejam apoio e colaboração, no cotidiano pedagógico, devem possibilitar a superação do baixo índice dessa integração para a melhoria desse processo ensino e aprendizagem, tornando mais atrativa e com afetividade as atividades escolares.

A persistência e a flexibilidade no campo educacional devem compreender essas diferentes demandas, assim como fazer a leitura comunitária de reunir grupos de interesses que possam auxiliar na melhoria da qualidade na educação. A participação de todos nesse tripé pedagógico – família, comunidade e escola, facilita a difusão do conhecimento e o compromisso tanto com a formação dos estudantes, quanto com o respeito profissional aos trabalhadores da rede pública de ensino.

Dessa maneira, a educação perpassa pelo ambiente familiar e o espaço escolar, sem desconsiderar o contexto comunitário e suas relações sociais. Na vida dos estudantes o processo de aprender possui diferentes significados. A integração dos sujeitos desse tripé pedagógico é importante para o sucesso no cotidiano escolar, enquanto mediadores de conflitos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A literatura especializada em educação aborda sobre a importância do protagonismo da família e da comunidade diante das atividades escolares. As atividades pedagógicas participativas permitem colaborações e críticas, de maneira permanente a respeito de possibilidades de rever e de elaborar práticas no cotidiano escolar, que possam facilitar a construção do conhecimento.

Na educação, a escola sempre teve um papel fundamental, sendo que atualmente além de ensinar para a cidadania e para o trabalho, também tem a responsabilidade de passar os valores fundamentais para a vida do estudante. No entanto, esse último atributo deveria ser de iniciativa da família que por vezes não está integrada ao processo de ensino e aprendizagem, no ambiente escolar.

O apoio participativo da família nas atividades escolares desenvolvidas aos estudantes é fundamental para o bom êxito na construção coletiva do conhecimento. Dessa maneira, o protagonismo passa a ser de todos os envolvidos nesse processo, e não mais da escola, somente.

A escola ativa, ou também denominada aberta, busca a melhoria das práticas pedagógicas pautadas no envolvimento de todos, família-comunidade-escola. Esse atributo coletivo parte do princípio que todos são corresponsáveis pela melhoria da educação e o exercício efetivo da função social da escola, que compreende na formação humana e no exercício da cidadania.

A relação harmônica desse tripé pedagógico possibilita atribuir a ressignificação do papel da família e da comunidade no processo de ensino e aprendizagem, com o

compromisso nessa rede de integração, que produz e reproduz laços éticos e afetivos, dando novos significados e abrindo horizontes para a qualidade das práticas pedagógicas. Portanto, não cabe apenas ao poder público a responsabilidade pela formação dos estudantes de escolas básicas, seja criança ou adolescente, mas de todos que estão diretamente ou indiretamente tocados pelo sistema educacional, na formação humana e na capacitação profissional.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Julio Gomes. **Como se faz Escola Aberta?** São Paulo: Paulus, 2005.

BECKER, Fernando. **Construção do conhecimento e relação pedagógica:** tarefa interdisciplinar. Esteio, RS: Reencantando a Educação, n.1, 2000.

_____. **Construção do conhecimento:** que ideia é essa? São Paulo, SP: Abceducatio, n.20, 2002.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil:** promulgada em 5 de outubro de 1988. Contém as emendas constitucionais posteriores. Brasília: Senado Federal, 1988.

_____. **Estatuto da criança e do adolescente:** Lei N.º 8.069, de 13 de julho de 1990. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2010.

_____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB:** lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, Dispositivos Constitucionais, Emenda Constitucional nº11, de 1996, Emenda Constitucional nº14, de 1996, Lei nº 9.424, de 24 de dezembro de 1996, Regulamentações Pertinentes. Brasília: Senado Federal, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. **Síntese de indicadores sociais:** uma análise das condições de vida da população brasileira. IBGE: Rio de Janeiro, 2016.

LIBÂNEO, José Carlos. **Adeus professor, adeus professora?** Novas exigências educacionais e profissão docente. 4ª E d. São Paulo: Cortez, 2000.

LOPEZ, Jaume, Sarramona. **Educação na família e na escola:** o que é como se faz. Tradução: Milton Camargo Mota. São Paulo: Loyola, 2002.

AGRADECIMENTOS

A Escola Municipal Professor Helyon de Oliveira, pois este trabalho foi desenvolvido com o apoio da comunidade escolar, das famílias e de parceiros voluntários da comunidade local.

MODA E SUSTENTABILIDADE: UMA CRÍTICA AO CONSUMO

FASHION AND SUSTAINABILITY: A CRITICISM TO CONSUMPTION

Data de aceite: 26/12/2022 | Data de submissão: 26/08/2022

MARTIN, Paula, Graduada em Relações Internacionais

Universidade do Sul de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil,

E-mail: paula.brag@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8725-5214>

BABINSKI JÚNIOR, Valdecir, Mestre em Design de Vestuário e Moda

Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil,

E-mail: vj.babinski@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5298-4756>

BRILHANTE, Mariana Luísa Schaeffer, Mestre em Design de Vestuário e Moda

Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil,

E-mail: marsbxx@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1708-1487>

CARVALHO, Mariana Moreira, Mestre em Design de Vestuário e Moda

Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil,

E-mail: marimoreirac9@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4735-2359>

SCHULTE, Neide Köhler, Doutora em Design

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil,

E-mail: neideschulte@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5690-5819>

RESUMO:

O presente artigo objetiva traçar considerações teóricas sobre a articulação entre Moda e consumo, a partir de uma crítica ensaísta com ênfase na sustentabilidade e na percepção dos consumidores no ato de compra. Para tanto, realizou-se uma pesquisa básica, qualitativa e descritiva, que visou discutir o comportamento do consumidor. A partir da literatura investigada e da crítica traçada pelos autores, foi possível compreender que: (I) a oferta demasiada de produtos de Moda acelera as operações do consumismo e desorienta o comportamento do consumidor; (II) a gratificação emocional no ato de compra encontra-se esvaziada e à mercê da influência dos agentes do consumo; e (III) como buscam converter audiências em compradores impulsivos, esses agentes manipulam a percepção coletiva e podem ser capazes de interferir na motivação pessoal durante o ato de compra.

PALAVRAS-CHAVE:

Moda. Consumo. Comportamento do consumidor.

ABSTRACT:

The present article aims to trace theoretical considerations about the articulation between Fashion and consumption from an essay critique with emphasis on sustainability and consumer perception in the act of buying. To this end, a basic, qualitative and descriptive research was carried out to discuss consumer behavior. From the literature investigated and the critique outlined by the authors, it was possible to understand that: (I) the oversupply of Fashion products accelerates the operations of consumerism and disorients consumer behavior; (II) emotional gratification in the act of purchase is emptied and at the mercy of the influence of consumer agents; and (III) as they seek to convert audiences into impulsive buyers, these agents manipulate the collective perception and may be able to interfere with personal motivation during the buying act.

KEYWORDS:

Fashion. Consumption. Consumer behavior.

1. INTRODUÇÃO

O campo do comportamento do consumidor está relacionado com o estudo dos processos que envolvem a maneira como indivíduos e grupos escolhem, compram, fazem uso e descartam bens materiais, serviços, ideias e experiências. Esse processo está ligado à satisfação de necessidades e desejos, e pode apresentar variáveis complexas e subjetivas. Como área de influência do marketing, o consumo pode ser incentivado, estimulado ou reprimido (SOLOMON, 2011). Para Witkoski e Morgenstern (2018, p. 69), “o consumo é caracterizado pela compra que atende às necessidades básicas, ou seja, essenciais para o bem-estar da sociedade, como alimento, vestimenta, moradia, transporte, segurança, lazer, entre outros [...]”.

Witkoski e Morgenstern (2018) diferenciam o conceito de consumo da premissa de consumismo. Segundo as autoras, “[...] o consumismo, que caracteriza a sociedade atual, parte do pressuposto de satisfazer a desejos moldados por questões culturais, ambientais ou de marketing, atendendo a um significado simbólico [...]” (WITKOSKI; MORGENSTERN, 2018, p. 69). As autoras acreditam que esse significado vincula o consumismo com as questões de ordem ética, econômica e ambiental que permeiam o exercício dos sujeitos contemporâneos como consumidores ávidos. Nesse sentido, Araújo (2014, p. 215) esclarece que:

[...] o consumo não é uma prática totalmente avessa ao meio ambiente. Não se pode olvidar que o consumo é uma prática necessária ao ser humano. Isso é incontestável. No entanto, o que é mais do que contestável é o padrão de consumo que a sociedade assumiu e impôs ao meio ambiente. É esse consumismo que precisa ser condenado e repensado.

Assim como observado em Solomon (2011), Araújo (2014) e Witkoski e Morgenstern (2018), Marchetto e Rocha (2018) também distinguem consumo e consumismo na equação do comportamento do consumidor e, do mesmo modo que os demais autores, condenam a chamada sociedade do hiperconsumo. Marchetto e Rocha (2018) defendem que, em uma sociedade baseada no consumismo, os consumidores buscam a felicidade por intermédio de oportunidades para exercer seu poder de compra e, em contrapartida, as empresas prometem uma felicidade satisfatoriamente alcançável por meio da materialidade.

Para Marchetto e Rocha (2018), essa relação pode transpassar o consumo de outrora — que tinha ênfase na ostentação, no exibicionismo e na distinção de classes sociais — e adentrar no consumismo pela necessidade de cumprimento dos

desejos emocionais e estéticos individuais. Nesse percurso, o hiperconsumo atinge quatro níveis: (I) o nível global, no qual seu impacto reverbera mundialmente; (II) o nível regional, cujos cenários sofrem com o desequilíbrio do consumo e as relações comerciais podem oscilar amplamente; (III) o nível cultural, em que os valores simbólicos se tornam mercadorias; e (IV) o nível íntimo, que afeta os hábitos de consumo de indivíduos e de seus núcleos familiares.

Marchetto e Rocha (2018, p. 124) também defendem que “[...] o desejo de ser reconhecido socialmente não deixou de existir, mas o que prevalece no novo mundo contemporâneo está ligado principalmente a imagem [...]”. Para os autores, essa imagem está relacionada com a percepção de satisfação que os sujeitos adquirem ao converter os signos do consumo em formas de preenchimento emocional. Conforme exposto, pode-se compreender que a sociedade do hiperconsumo se utiliza do consumismo como estratégia para manipular a noção de desejo e de necessidade dos consumidores em benefício do sistema capitalista.

Nesse percurso, o consumismo encontra, na Moda, uma engrenagem importante para a manutenção dos signos de consumo. Miranda (2008) conceitua Moda como um fenômeno social que tem origem na necessidade de mudança da sociedade ocidental e que se reflete no desejo de consumo — por parte dos indivíduos — e na aquisição de estratégias de obsolescência planejada — por parte das indústrias. Cidreira (2006) compartilha de uma visão similar ao compreender a Moda enquanto máquina econômica que é alimentada pela busca por mudanças.

Segundo Cidreira (2006), a Moda pode ser entendida como a “filha do capitalismo”, visto que sua estratégia de sedução está no cerne da sociedade de consumo. Assim como Miranda (2008), a autora cita que a natureza da Moda se encontra na procura desassossegada por novidades e mudanças. Nessa mesma perspectiva, Linke (2021, p. 62) alinha-se com o exposto por Cidreira (2006) e Miranda (2008) ao afirmar que: “[...] essas mudanças e inovações fazem com que novos padrões estéticos apareçam, surgindo uma nova categoria de objetos que ‘estão na moda’ e que incentivam o consumo e provocam o descarte de bens”.

Linke (2021, p. 65) defende que “[...] a moda, como um fenômeno que impacta de forma negativa o ambiente, pode apresentar práticas menos impactantes, embora não possa ser considerada sustentável”. Essa insustentabilidade da Moda como fenômeno do consumo consiste no ponto de partida desse artigo. Com o objetivo de traçar considerações teóricas sobre a articulação entre Moda e consumo a partir de uma crítica ensaísta com ênfase na sustentabilidade e na percepção dos consumidores no ato de compra, foi realizada uma busca exploratória em fontes científicas, com a finalidade de se alcançar uma revisão assistemática e narrativa.

As obras que compuseram o referencial teórico foram escolhidas por afinidade ao tema “comportamento do consumidor” e o corpo de conhecimento foi elaborado seguindo uma postura epistemológica interpretativista. Os achados foram organizados em três agrupamentos: (I) o ato de compra; (II) o processo perceptivo; e (III) os fatores subjetivos. Diante disso, pode-se enquadrar esse artigo como uma pesquisa bibliográfica, básica e descritiva, conforme a classificação metodológica de Gil (2008). Por fim, importa destacar que a crítica realizada consiste na discussão do artigo e que, portanto, sua elaboração foi limitada pelos argumentos coletados a partir do referencial bibliográfico. Assim, introduzido o assunto, a seguir procede-se para fundamentação teórica desse artigo.

2. COMPORTAMENTO DO CONSUMIDOR

Solomon (2011) sustenta que o comportamento do consumidor pode ser compreendido como um processo contínuo de tomada de decisões e que, como um gesto inacabado, não pode ser restringido ao ato de compra em si, tampouco deve ser visto apenas como uma operação mecânica e racional que se encerra no guichê ou no caixa de uma loja. Nesse sentido, o autor declara que devem ser levados em consideração os fatores que influenciam a satisfação do consumidor antes e depois da compra, assim como as estratégias e os indivíduos envolvidos na sequência de eventos que culminam no consumo.

Do ponto de vista do marxismo, Portilho (2005) e Araújo (2014) citam que o consumidor ocupa uma posição passiva e suas escolhas só existem pela oferta dos setores produtivos, que utilizam da sociedade para fins unicamente mercantis. Nessa corrente, o consumidor “[...] é o ente vulnerável na relação de consumo, uma vez que está suscetível àquilo que o fornecedor oferece, visto ser este o detentor dos meios de produção” (ARAÚJO, 2014, p. 216). Isso implica dizer que seu comportamento está vinculado ao que lhe é ofertado e que suas reações são passíveis de previsão e de estímulo.

Com base em Portilho (2005), Araújo (2014) cita que, além da teoria marxista, o comportamento do consumidor pode ser abordado mediante outras duas correntes: (I) a organizacional; e (II) a antropológica. Na corrente organizacional, considera-se a visão de profissionais de marketing e de áreas afins, e o papel dos consumidores pode ser compreendido como ativo. Nesse sentido, os consumidores são autônomos no processo de tomada de decisão e podem, ou não, usar de princípios éticos no ato de compra.

A outra corrente teórica mencionada por Araújo (2014) consiste em creditar ao ato de compra um caráter cultural. Nessa corrente, o consumo pode ser visto como uma atitude que implica em “[...] uma reprodução das relações sociais entre as pessoas e suas culturas materiais. E como o consumo é uma cultura contemporânea, essa passa através das relações entre as pessoas” (ARAÚJO, 2014, p. 215).

Independentemente da corrente teórica, Solomon (2011) defende que o consumo pode ocorrer de maneira distante do objetivo pelo qual um bem material ou um serviço foi projetado. Segundo o autor, o consumo pode ultrapassar o sentido imediato da utilidade e ser promulgado pelo desejo e pelo significado de um determinado produto para o contexto específico de um dado consumidor, ou, ainda, ser estimulado diretamente no ato de compra. A seguir, explora-se como o ato de compra articula-se ao comportamento do consumidor.

2.1. O ato de compra

O sistema de crenças e valores dos consumidores reconhece as funções utilitárias dos bens materiais e dos serviços, todavia, esses podem desempenhar papéis subjetivos que podem orientar, favoravelmente ou não, a escolha dos sujeitos. Por exemplo, quando consumidores se deparam com produtos equivalentes, a marca que apresentar bens/serviços em alinhamento com as aspirações do consumidor,

seus valores e suas expectativas, possivelmente, será a marca escolhida no ato de compra (HAANPÄÄ, 2007; SOLOMON, 2011; BABINSKI JÚNIOR *et al.*, 2020).

Solomon (2011) afirma que o ato de compra envolve motivos sociais e o circunscreve a duas situações: (I) a compra por razões utilitárias, que considera a funcionalidade e a tangibilidade da oferta e do produto; e (II) a compra por motivos hedônicos, que parte de atributos intangíveis e do caráter emocional — essa, marcadamente, ligado ao prazer. Em sua obra, Solomon (2011) destaca, ainda, que os consumidores podem não apresentar um comportamento linear com relação ao ato de compra. Essa oscilação, que flutua conforme a personalidade do indivíduo e mediante o contexto em que se encontra, pode ser usada no discurso das marcas como reforço positivo para se concretizar a compra.

Desse modo, os indivíduos se apropriam do discurso das marcas para ajudar a definir seu lugar na sociedade moderna e se conectar com outros consumidores que tenham preferências semelhantes (SOLOMON, 2011). Esse discurso pode ser criado, estrategicamente, pelos agentes do consumo que: (I) ora são empresas, agências, escritórios e profissionais de marketing, publicidade e propaganda que incentivam o consumismo — denominados, também, de agentes de promoção do consumo; e (II) ora são consumidores jovens que respondem por uma parcela expressiva da sociedade economicamente ativa (HAANPÄÄ, 2007; JOHANSSON, 2010). Sobre esses últimos, Neves Júnior, Síveres e Nodari (2019, p. 166) afirmam que “[...] o grande desafio experimentado, de modo especial, pelos jovens é a percepção de que eles são os grandes agentes do consumo, mas ao mesmo tempo, são as maiores vítimas dessa dinâmica econômico-social [...]”.

Na visão de Solomon (2011), pelo estímulo dos agentes do consumo, o ato de compra pode causar dependência para alguns indivíduos. O autor sustenta que o consumo de bens materiais e serviços, para além das necessidades imediatas dos consumidores, pode estar relacionado com um estado de baixa autoestima e uma tendência para comportamentos negativos ou destrutivos. Para Solomon (2011), esses consumidores jovens apresentam atitudes involuntárias, nas quais impera um ciclo vicioso: a gratificação emocional derivada do ato de compra possui uma duração curta que pode ter sua finitude antecipada pela oferta de novos produtos e, tão cedo seja possível, o indivíduo passa a experimentar sentimentos de remorso e culpa pelo bem material adquirido ou pelo serviço consumido.

Conforme observam Neves Júnior, Síveres e Nodari (2019), esses consumidores jovens consistem no grupo mais suscetível ao consumo compulsivo. Cabe destacar que, na literatura da área, o consumo compulsivo e a compra compulsiva podem apresentar significados diferentes. Na compreensão sustentada por Amorim (2014, p. 17), “[...] o consumo compulsivo se relaciona ao uso de um produto e/ou serviço de maneira descontrolada, assim, ao vício direcionado a um determinado produto ou categoria de produto”. Por outro lado, a autora menciona que “[...] já a compra compulsiva envolve indivíduos que compram exacerbadamente e que talvez nunca usem o que compram [...]” (AMORIM, 2014, p. 17). Isso significa dizer que a compra compulsiva consiste no ato de compra exercido mecanicamente, com a finalidade da ação descolada do significado do produto que está sendo comprado ou do serviço que está sendo consumido.

Em outra direção, Solomon (2011) define vício em consumo como a dependência fisiológica ou psicológica de bens ou serviços, e consumo compulsivo como compra assídua que serve como solução paliativa para a ansiedade, o tédio ou a depressão.

O autor afirma que o ato de compra deveria ser uma tarefa funcional e/ou prazerosa, contudo, quando os consumidores passam a ser compelidos ao ato de compra pelos agentes de promoção do consumo e, se já apresentam, subjetivamente, insatisfações de ordem pessoal, esse ato entra em desequilíbrio e ameaça a saúde financeira e emocional desses indivíduos.

Johansson (2010) também defende que os consumidores que se encontram superexpostos aos agentes de promoção do consumo podem desenvolver uma insensibilidade ou um crônico estado de insatisfação. Para o autor, esses consumidores comprometem uma parcela considerável de seu orçamento pessoal e consideram o superendividamento uma consequência tolerável. Do ponto de vista do vestuário, Witkoski e Morgenstern (2018, p. 70) afirmam que:

O ato de um indivíduo comprar roupas em excesso, mesmo sabendo que os produtos podem ser provenientes de manufatura escrava, ou que aquela compra comprometerá a renda mensal da sua família, é uma característica que vem do meio em que a pessoa está inserida, da sua existência, da educação recebida na família e na escola, dos contatos sociais e da cultura da comunidade [...].

De modo similar ao exposto por Witkoski e Morgenstern (2018), Carrigan e Attalla (2001) e Babinski Júnior *et al.* (2020) afirmam que o bombardeamento de estímulos sensoriais funciona como instrumento para provocar o desejo de consumo e, por vezes, como apelo ao subconsciente dos consumidores. A intensa exposição a cores, sons, aromas e imagens pode afetar o discernimento objetivo e lógico da mente humana que, em um processo mecânico de tentar organizar as informações capturadas, acaba por absorver apenas um recorte das múltiplas mensagens recebidas pelo corpo. Essas mensagens, selecionadas pelos consumidores, podem ser compreendidas como a percepção dos indivíduos sobre o meio em que se encontram.

Apesar dos esforços dos patrocinadores dos agentes de promoção do consumo, Solomon (2011) cita que a percepção dos consumidores pode ser diferente daquela objetivada por empresas e organizações. Conforme o autor, isso ocorre em função da visão individual que os consumidores detêm sobre o mundo circundante e os significados que dele extraem. Ou seja, a percepção sofre influência da realidade, das experiências de vida, das concepções e do sistema de crenças e valores de cada indivíduo. A seguir, o processo perceptivo será aprofundado mediante a literatura pesquisada.

2.2. O processo perceptivo

No processo de manipulação da percepção, os estímulos externos podem ser vistos como *inputs* (entradas, em livre tradução) sensoriais que adentram à mente por meio dos sentidos. Inicialmente, esses *inputs* transmitem dados brutos que podem convergir ou divergir no processo perceptivo. De modo a criar uma percepção favorável ao ato de compra, os agentes de promoção do consumo acabam por empregar estratégias de destaque com ênfase em uma qualidade sensorial do produto que, por sua vez, pode criar vínculos afetivos com os consumidores e ativar sensações positivas. Sobre sensação e percepção, Bacha, Strehlau e Romano (2006, p. 2) citam que:

[...] a sensação e a percepção dependem das coisas exteriores, isto é, são causadas por estímulos externos que agem sobre os sentidos e sobre o sistema nervoso, recebendo uma resposta que parte do cérebro, volta a

percorrer o sistema nervoso e chega [aos] nossos sentidos sob a forma de uma sensação (uma cor, um sabor, um odor), ou de uma associação de sensação numa percepção (ver um objeto vermelho, sentir o sabor de uma carne, sentir o cheiro da rosa, etc.) [...].

Solomon (2011), por sua vez, distingue sensação e percepção: (I) a sensação está relacionada com *inputs* sensoriais e tem seu início imediato após à exposição do consumidor aos estímulos básicos, tais como luzes, cores, texturas, aromas e sons; (II) já a percepção diz respeito ao processo de seleção, organização e interpretação do conteúdo enviado pelos receptores sensoriais e está sujeita à experiência cultural do indivíduo. Nesse sentido, Bacha, Strehlau e Romano (2006) e Solomon (2011) compreendem que o processo perceptivo ocorre em três estágios: (I) exposição; (II) atenção; e (III) interpretação.

Para Bacha, Strehlau e Romano (2006) e Solomon (2011), o estágio de exposição delimita o limiar da percepção, isso é, a linha imaginária do que será capturado, percebido e processado pelos sentidos. Segundo os primeiros autores, esse limiar pode ser de dois tipos: (I) absoluto, que diz respeito à quantidade mínima que um receptor sensorio pode receber e acumular; e (II) diferencial, que está relacionado com a capacidade de perceber modificações e oscilações no estímulo recebido.

O segundo estágio do processo perceptivo ocorre mediante a seleção de quais estímulos devem receber atenção e quais devem ser rejeitados. Essa seleção pode ser intencional e proposital, ainda que subjetiva, e pode ser compreendida como uma economia psíquica que visa evitar a sobrecarga de informações. Solomon (2011) declara que os consumidores são capazes de notar e escolher quais estímulos externos serão captados por seus receptores, mesmo que por um período curto. Nessa mesma lógica, Bacha, Strehlau e Romano (2006, p. 6) sinalizam que “[...] dos milhares de estímulos aos quais o ser humano urbano está exposto diariamente, apenas uma pequena parcela, de fato, é armazenada na memória [...]”. Portanto, para vencer a barreira de seleção da mente dos indivíduos, os agentes do consumo engendram esforços voluptuosos na entrega da mensagem dos bens materiais e serviços que intentam promover.

No terceiro estágio do processo perceptivo, os consumidores passam do estado de atenção seletiva para a interpretação das sensações, momento em que podem ser atribuídos significados para as informações capturadas. Essas informações podem ser contrastadas com categorias de produtos e características de marcas que os consumidores já conhecem. Nesse sentido, o processo interpretativo flutua conforme as identidades sociais projetadas pelos consumidores mediante a impressão apreendida pelos mesmos sobre os bens materiais e/ou os serviços que lhes são oferecidos (BACHA; STREHLAU; ROMANO, 2006; SOLOMON, 2011). Cabe destacar, ainda, que esses estágios podem ter vínculo com a conformidade de fatores subjetivos que concernem à mente dos consumidores. Assim, a seguir, explora-se como os fatores subjetivos agem no comportamento do consumidor.

2.3. Os fatores subjetivos

As motivações para o ato de compra podem ser entendidas como fatores subjetivos que levam os consumidores a considerar, ainda que de modo inconsciente, a realização de desejos pessoais na posse de produtos. Esses fatores podem ser de várias naturezas e incluir aspectos diversos, desde a necessidade de associação com a imagem de determinada celebridade e o anseio por reconhecimento ao *status* social galgado pelo indivíduo até o sentimento de recompensa hedonista de

autoindulgência e a certificação de aceitação social mediante a apresentação de símbolos do comportamento tribal (CARRIGAN; ATTALLA, 2001; NIINIMÄKI, 2010). Acerca do assunto, Araújo (2014, p. 216) acrescenta que:

[...] consumir se tornou quase que um dever moral. Dependendo do grupo a que se adere, existe um produto a ser adquirido. Mesmo pessoas com menor poder aquisitivo geralmente fazem opções no momento de consumir, e que talvez uma análise mais detida as fizesse optar por outro produto [...].

Entre os fatores subjetivos que estimulam o consumo, Niinimäki (2010) destaca o desejo dos consumidores em alcançar determinado *lifestyle* (estilo de vida, em livre tradução). Para a autora, o estilo de vida consiste em um conceito teórico que representa práticas sociais, hábitos e rotinas que perfazem a narrativa de indivíduos ou grupos e pode ser desenhado, intencionalmente, pelo consumo de bens materiais e serviços específicos. Na visão da autora, muitos consumidores podem criar imagens equivocadas ou fantasiosas sobre um dado estilo de vida, com base nas imagens que consomem em redes sociais ou mesmo no acesso que possuem a informações sobre celebridades.

Desse modo, quando os consumidores percebem uma lacuna entre o *lifestyle* objetivado e sua realidade, pode haver um reposicionamento de práticas, hábitos e rotinas em suas vidas. Essas mudanças reverberam na forma como esses consumidores se comportam no ato de compra e no processo de tomada de decisões. Todavia, esse reposicionamento não ocorre de maneira imediata (NIINIMÄKI, 2010; NIINIMÄKI *et al.*, 2020).

Amorim (2014) cita que outro importante fator subjetivo no ato de compra consiste na compreensão individual de felicidade. Para a autora, a busca pela felicidade foi construída na cultura de consumo como um fator de emergência que está ligado com a autenticidade, o conforto e o bem-estar subjetivo. A autora defende que a felicidade pode ser empregada como elemento de ostentação e de distinção, com base nas crenças pessoais dos consumidores acerca da autorrealização, da exaltação da vida privada e da fetichização do sucesso. Isso permite dizer que há um conjunto de valores equivocados na sociedade contemporânea que se baseia na falácia de que, quanto mais os indivíduos exercem o consumo, mais felizes eles são e, conseqüentemente, quanto menos consomem, mais infelizes são suas vidas.

Além da felicidade, do estilo de vida, do anseio por reconhecimento e de tantos outros fatores subjetivos, o comportamento do consumidor também pode ser influenciado por aspectos inconscientes que fazem parte da memória, da imaginação, da fantasia e das vivências que marcaram a psique de cada consumidor. Apesar de reconhecer a importância de aprofundar o estudo sobre esses assuntos, doravante, assume-se o esgotamento desse agrupamento teórico. Assim, a seguir, apresenta-se a discussão desse artigo no formato de crítica ensaísta.

3. CRÍTICA

A insustentabilidade da Moda como fenômeno do consumo está baseada em sua capacidade de promover a busca descontrolada pela novidade material e pela mudança estética. Essa promoção pode ser compreendida como uma estratégia para garantir a lucratividade dos negócios de Moda, contudo, sua manifestação exacerbada cria um estado permanente de insatisfação crônica. Ao manipular os fatores subjetivos que envolvem o consumo, em especial a construção das

narrativas de estilo de vida, a Moda cultiva um terreno fértil para o consumismo na sociedade contemporânea.

Enquanto o consumismo não for uma prática condenável, socialmente, a sociedade do hiperconsumo continuará a tornar bens materiais e serviços símbolos de uma ostentação excludente, cuja função está em perpetuar a divisão de classes. Nesse âmbito, a Moda tem sido utilizada para promover o lado dos consumidores que podem exercer seus gostos e caprichos de maneira irresponsável, visto que as indústrias têxtil e de confecção despejam toneladas de novos e sedutores produtos em gôndolas, araras e prateleiras diariamente. O excesso de oferta dos produtos de Moda serve para dar manutenção ao desejo inflamado dos consumidores por novidades e à avidez dos agentes de promoção do consumo pelo lucro, ao passo em que provoca o esfacelamento sensorial do prazer individual.

Transformado em sinônimo de aquisição material, esse prazer individual tira o gozo de atividades que não estejam relacionadas, de modo imediato, ao consumo. Nessa lida, os desejos emocionais e estéticos esvaziam-se para serem preenchidos, momentaneamente, pela posse de um novo artefato, cujas qualidades materiais e simbólicas foram projetadas para estimular o ato de compra. Nesse sentido, há uma transferência na relação pessoa-objeto que realoca tais qualidades como pertencentes ao consumidor que adquiriu o produto. A exemplo, cita-se que, se um indivíduo compra uma peça de vestuário com um preço elevado, espera-se que ele seja reconhecido em seus círculos sociais imediatos como alguém de sucesso profissional ou cuja situação financeira seja confortavelmente elevada.

Apoiado na falência desse prazer imediato, o discurso das marcas vende uma gratificação considerável a um preço que parece ser justo ou justificável. Entretanto, o produto gerado nessa relação consiste no remorso e na culpa que causam desequilíbrio à psique dos consumidores. Esse processo estremece a percepção dos indivíduos sobre a oferta e desorganiza o sistema de exposição, atenção e interpretação. Isso implica dizer que a capacidade de escolha dos consumidores pode ser operada à distância e decidida pelos agentes de promoção do consumo, ao gosto do capitalismo.

Ao ser descolado das vontades individuais, o processo de tomada de decisão pode ser manipulado arbitrariamente para servir aos interesses do mercado. Nessa perspectiva, a Moda estimula a fetichização da mercadoria e deixa de descortinar a insustentabilidade do consumismo. Esse sistema desmonta os atributos insustentáveis do mercado de Moda e os maquia como inevitáveis ou, de modo ainda pior, como sustentáveis — processo chamado, popularmente, de *greenwashing* (lavagem verde, em livre tradução) e associado às empresas do modelo *fast fashion* (moda rápida, em livre tradução). Tais atributos estão tanto no campo do consumo, quanto no campo da produção.

Diante desse cenário, a sustentabilidade encontra-se em descrença na dinâmica do *fast fashion*. Ainda que se aponte para um possível crescimento dos interesses dos consumidores por empresas certificadas ecologicamente ou livres de irregularidades trabalhistas, empiricamente, percebe-se que o consumo de peças de vestuário consideradas como tendência se sobressai como impulso perante as possibilidades

de se questionar a necessidade de compra. Longe da fábula da conspiração para a criação de tendências ordenadas, propositalmente, pelo mercado, esse argumento pode ser ilustrado à medida que se observa o comportamento dos consumidores jovens.

Todavia, há iniciativas pró-sustentabilidade que surgem de pequenos negócios de Moda, tais como brechós, marcas de *slow fashion* (moda lenta, em livre tradução) e mercados de redistribuição. Empiricamente, observa-se que essas iniciativas lidam com a sustentabilidade em escalas próximas aos consumidores, isto é, a sustentabilidade não é aplicada sistematicamente em processos que visam a industrialização, mas, sim, de produto em produto. Nessa dimensão, o ato de compra pode ser estimulado pela atmosfera do ponto de venda e pela narrativa da empresa que, estrategicamente, deve apoiar-se na construção de valores similares ao de seu nicho de consumidores. Nessa lida, marcas e clientes compartilham de valores éticos e pró-sustentabilidade que servem de modelo para a criação de um vínculo afetivo significativo entre eles. Essa articulação torna-se salutar à longo prazo, pois gera valor vitalício para a empresa. Importa comentar que, tal vínculo, parece ocorrer com mais frequência mediante os consumidores adultos ou idosos em comparação com o consumo exercido pelos jovens.

Influenciada pelo culto às celebridades, a juventude contemporânea encontra, na exaltação da vida privada, determinantes comportamentais que sugestionam o modo como o vestuário é consumido. Como agentes secundários do consumo, os indivíduos jovens e influentes fortalecem a sociedade do hiperconsumo, ao passo em que legitimam seus valores diante da coletividade. A concepção de felicidade, a motivação pessoal, o estilo de vida e o anseio por reconhecimento social tornam-se moedas de troca que podem ser patrocinadas pelos agentes primários para atender a uma demanda mercadológica. Um exemplo disso pode ser observado nas publicações agenciadas por empresas em redes sociais de influenciadores digitais — denominadas, usualmente, como *publipost* (contração de *publicity post* que, em livre tradução, equivale à postagem publicitária). Esses formadores do gosto performam a identidade de especialistas e detêm o poder de dirigir a atenção de sua audiência para a compra de peças de vestuário de uma determinada marca.

Nesse sistema de influência, todos os agentes do consumo beneficiam-se do excesso de oferta dos produtos de Moda e da desorientação dos consumidores, que têm seu comportamento dirigido por escolhas pré-definidas pelo mercado. Ao mercado de Moda, a sustentabilidade — assim como a problemática ambiental, a justiça social, o trabalho digno, a transparência e a rastreabilidade na cadeia de fornecimento — está no campo dos assuntos que não vendem. Assim, enquanto a Moda permanecer no espectro da oferta desvairada, o consumo continuará a ser inesgotável, diferentemente dos recursos naturais planetários.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo teve como objetivo traçar considerações teóricas sobre a articulação entre Moda e consumo a partir de uma crítica ensaísta, com ênfase na sustentabilidade e na percepção dos consumidores no ato de compra. Empiricamente, pode-se compreender que a oferta demasiada de produtos de Moda

acelera as operações do consumismo e desorienta o comportamento do consumidor. Dessa maneira, a gratificação emocional no ato de compra encontra-se esvaziada e à mercê da influência dos agentes do consumo. Como buscam converter audiências em compradores impulsivos, esses agentes manipulam a percepção coletiva e podem ser capazes de interferir na motivação pessoal durante o ato de compra.

Por fim, cabe ressaltar que a crítica realizada partiu do ponto de vista de autores que possuem, como exercício profissional, a docência e a pesquisa na área de Moda. Portanto, trata-se da visão de designers de moda acerca da problemática que envolve o consumo e a sustentabilidade. Isso implica dizer que há lacunas, limitações e fragilidades nos argumentos apresentados e que, para futuros estudos, deve-se considerar o repertório de outros profissionais para a composição de novas discussões.

REFERÊNCIAS

AMORIM, J. F. E. de. **Consumismo, compulsão e felicidade: a representação social da felicidade nas práticas de consumo compulsivo**. 2014. 113 f. Dissertação (Mestrado) — Curso de Pós-Graduação em Sociologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/7817?locale=pt_BR. Acesso em: 24 jan. 2021.

ARAÚJO, K. de L. Consumo e meio ambiente: considerações acerca do direito do consumidor à informação, como instrumento de sustentabilidade. *In: CUNHA, B. P.; AUGUSTIN, S. (org.). Sustentabilidade ambiental: estudos jurídicos e sociais*. Caxias do Sul: EDUCS, 2014. p. 209–226.

BABINSKI JÚNIOR, V. *et al.* Moda e Consumo Sustentável: um exemplo de Florianópolis (SC). **Mix Sustentável**, Florianópolis, v. 7, n. 1, p. 93–110, 21 dez. 2020. Disponível em: <https://ojs.sites.ufsc.br/index.php/mixsustentavel/article/view/4287>. Acesso em: 20 jan. 2021.

BACHA, M. de L.; STREHLAU, V. I.; ROMANO, R. Percepção: termo frequente, usos inconsequentes em pesquisa? *In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO*, 30., 2006, Salvador. **Anais [...]**. Salvador: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, 2006. p. 1–15. Disponível em: http://www.anpad.org.br/diversos/down_zips/10/enanpad2006-mkta-1332.pdf. Acesso em: 13 fev. 2021.

CARRIGAN, M.; ATTALLA, A. The myth of the ethical consumer — do ethics matter in purchase behaviour? **Journal of Consumer Marketing**, [S.L.], v. 18, n. 7, p. 560–578, dez. 2001. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/07363760110410263/full/html>. Acesso em: 5 fev. 2021.

CIDREIRA, R. P. **Os sentidos da Moda: vestuário, comunicação e cultura**. São Paulo: Annablume, 2006.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HAANPÄÄ, L. Consumers' green commitment: indication of a postmodern lifestyle? **International Journal of Consumer Studies**, [S.L.], v. 31, n. 5, p. 478–486, set. 2007.



Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1470-6431.2007.00598.x>. Acesso em: 14 nov. 2020.

JOHANSSON, E. **Slow fashion — An Answer for a Sustainable Fashion Industry?** 2010. 94 f. Tese (Doutorado) — Curso de Pós-Graduação em Gestão Têxtil Aplicada, Universidade de Borås, Borås, 2010. Disponível em: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1312116/FULLTEXT01.pdf>. Acesso em: 2 jan. 2021.

LINKE, P. P. Moda (in)sustentável? **Projética**, Londrina, v. 12, n. 2, p. 39–69, ago. 2021. Disponível em: <https://www.uel.br/revistas/uel/index.php/projetica/article/view/40725>. Acesso em: 6 jan. 2022.

MARCHETTO, P. B.; ROCHA, W. A. O preço da economia global: reflexões sobre o trabalho análogo à escravidão e o hiperconsumo. *In: ENCONTRO DE PESQUISADORES*, 19., 2018, Franca. **Anais [...]**. Franca: Centro Universitário Municipal de Franca, 2018. p. 121-128.

MIRANDA, A. P. de. **Consumo de moda: a relação pessoa-objeto**. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2008.

NEVES JÚNIOR, I. J. das; SÍVERES, L.; NODARI, P. C. Juventude: entre o preço do consumo e o valor do compromisso. **Educação e Cultura Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 44, p. 161–176, 2019. Disponível em: <http://periodicos.estacio.br/index.php/reeduc/article/view/2419/47965769>. Acesso em: 8 fev. 2021.

NIINIMÄKI, K. Eco-clothing, consumer identity and ideology. **Sustainable Development**, [S.L.], v. 18, n. 3, p. 150–162, 26 mar. 2010. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sd.455>. Acesso em: 7 dez. 2020.

NIINIMÄKI, K. *et al.* The environmental price of fast fashion. **Nature Reviews Earth & Environment**, [S.L.], v. 1, n. 4, p. 189–200, abr. 2020. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s43017-020-0039-9>. Acesso em: 29 jan. 2021.

PORTILHO, F. **Consumo verde, consumo sustentável e ambientalização de consumidores**. São Paulo: Cortez, 2005.

SOLOMON, M. R. **O comportamento do consumidor: comprando, possuindo e sendo**. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

WITKOSKI, S. S. R.; MORGENSTERN, E. C. Consumismo: uma reflexão acerca das aquisições no campo da moda. **Mix Sustentável**, Florianópolis, v. 4, n. 3, p. 67–75, 24 out. 2018. Disponível em: <https://ojs.sites.ufsc.br/index.php/mixsustentavel/article/view/3017>. Acesso em: 20 jan. 2021.

AGRADECIMENTOS

Paula Martin, Valdecir Babinski Júnior, Mariana Luísa Schaeffer Brilhante, Mariana Moreira Carvalho e Neide Köhler Schulte agradecem ao Programa de Pós-Graduação em Design de Vestuário e Moda (PPGModa) do Centro de Artes, Design e Moda (Ceart) da Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc). Por meio do programa, os autores puderam se reunir e tecer discussões que levaram à escrita do presente artigo. Esses debates foram realizados no âmbito do grupo de estudos *Moda pró-sustentabilidade*, coordenado pela professora Doutora Neide Köhler Schulte entre 2020 e 2022.



04.

Sustentabilidade

Urbana e Eficiência Energética

HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL (HIS): USO DE TIJOLO DE SOLO-CIMENTO NA CONSTRUÇÃO

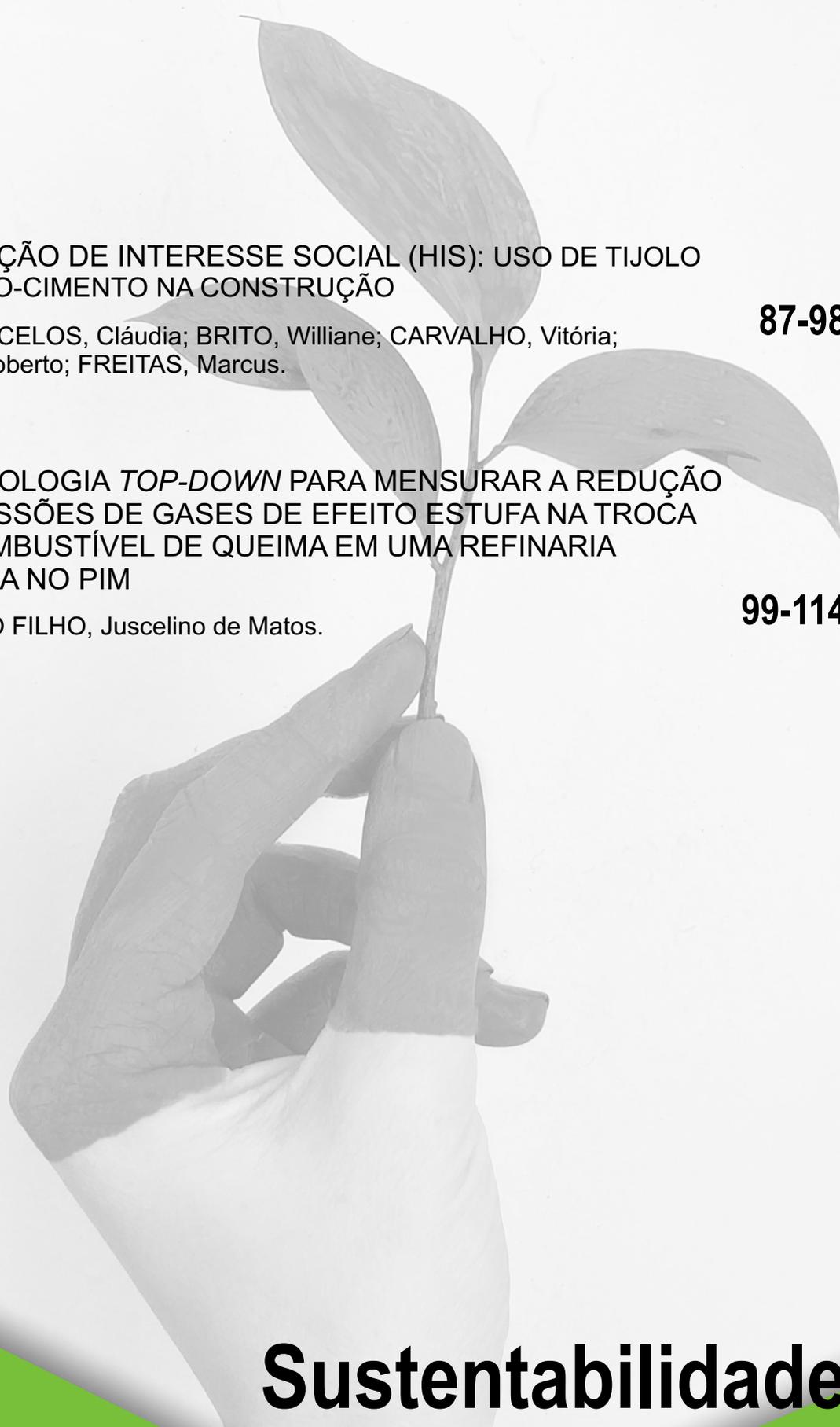
VASCONCELOS, Cláudia; BRITO, Williane; CARVALHO, Vitória; SILVA, Roberto; FREITAS, Marcus.

87-98

METODOLOGIA *TOP-DOWN* PARA MENSURAR A REDUÇÃO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA NA TROÇA DO COMBUSTÍVEL DE QUEIMA EM UMA REFINARIA SITUADA NO PIM

SAMPAIO FILHO, Juscelino de Matos.

99-114



HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL (HIS): USO DE TIJOLO DE SOLO-CIMENTO NA CONSTRUÇÃO

SOCIAL HOUSING (SH): USE OF SOIL-CEMENT BRICKS IN CONSTRUCTION

Data de aceite: 26/12/2022 | Data de submissão: 07/11/2022

VASCONCELOS, Cláudia, PhD.^a

UNIFESSPA, Santana do Araguaia, Brasil,
E-mail: claudia.vasconcelos@unifesspa.edu.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0629-0083>

BRITO, Williane, Acadêmica de Engenharia Civil

UNIFESSPA, Santana do Araguaia, Brasil,
E-mail: willianebrito@unifesspa.edu.br

CARVALHO, Vitória, Acadêmica de Engenharia Civil

UNIFESSPA, Santana do Araguaia, Brasil,
E-mail: vih.carvalhog@unifesspa.edu.br

SILVA, Roberto, Dr.

UFSB, Bahia, Brasil, E-mail: 4rbaccioly@gmail.com.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9131-3023>

FREITAS, Marcus, MSc.

UNIFESSPA, Santana do Araguaia, Brasil,
E-mail: mvpengenharia@hotmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9333-2183>

RESUMO:

O estudo foi elaborado a partir de uma revisão bibliográfica para a caracterização do tijolo de solo-cimento e a sua aceitação no mercado construtivo da região do Araguaia no Pará. Esse material pode ser utilizado em sistemas construtivos como uma alternativa mais ecológica. A pesquisa buscou avaliar o tijolo solo-cimento como material com potencial de viabilidade econômica e ambiental, para o mercado construtivo, em especial o habitacional para o público de baixa renda. O trabalho descreve sobre o tijolo solo-cimento prensado, considerado como um material não convencional e a sua aplicabilidade na Habitação de Interesse Social (HIS). Os resultados mostram vantagens e desvantagens do uso desse material, bem como a sua relevância e o impacto positivo na sociedade.

PALAVRAS-CHAVE:

Habitação de Interesse Social; Tijolo de Solo-Cimento; Sustentabilidade; Engenharia Civil; Arquitetura.

ABSTRACT:

The study was based on a bibliographic review for the characterization of the soil-cement brick and its acceptance in the construction market in the Araguaia region of Pará. This material can be used in constructive systems as a more ecological alternative. The research sought to evaluate the soil-cement brick as a material with potential for economic and environmental viability, for the construction market, especially housing for the low-income public. The work describes about the pressed soil-cement brick, considered as an unconventional material and its applicability in Social Housing (HS). The results show advantages and disadvantages the use of this material, as well as their relevance and positive impact on society.

KEYWORDS:

Social Housing; Soil-Cement Brick; Sustainability; Civil Engineering; Architecture.

1. INTRODUÇÃO

A unidade residencial é um produto destinado ao repouso e abrigo, considerando a função de morar, seja da pessoa ou de famílias. Também pode ser entendida e constituída de acordo com a necessidade básica e especificidade cultural, ou regional. Esse direito à moradia é fundamental para a sociedade e o exercício da cidadania, conforme assegurado, no artigo 6º, do 2º capítulo, da Constituição Federal (BRASIL, 1988).

Para Jansen (2012), é notório que esse processo de habitações regulares ainda esteja em constante desenvolvimento no mundo. No entanto, cabe salientar que a ineficiência de políticas públicas habitacionais não está diretamente proporcional à demanda necessária de oferta para responder à situação real de déficit habitacional.

Esse problema crítico de alta demanda por oferta de unidades residenciais de baixo custo, ou seja, de interesse social, torna o impacto cada vez mais negativo, no qual não se consegue acompanhar a emergência de medidas concretas com relação às ocupações irregulares. Segundo Palermo *et al.* (2007), o processo construtivo, o custo de vida e principalmente as políticas públicas habitacionais poderiam viabilizar o fomento à aquisição da casa própria à população de baixa renda.

No Brasil, programas do Governo Federal como, por exemplo, Minha Casa Minha Vida (MCMV) e Casa Verde Amarela (CVAM) têm como objetivo impulsionar a oferta de unidades residenciais ao público de baixa renda, para possibilitar uma efetiva redução do *déficit* habitacional.

Esses programas habitacionais atendem famílias em vulnerabilidade econômica para a garantia do direito à moradia, previsto na Constituição Federal (BRASIL, 1998). Desse modo, para sanar a necessidade básica por moradias, observa-se o uso de diferentes métodos para melhorar o custo benefício, assim como adotar os Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Segundo Tauil e Nese (2010), a construção de casas ou apartamentos tem sido comum a adoção do sistema construtivo de alvenaria, seja com uso de tijolos ou blocos (cerâmicos ou de concreto). Ao longo dos anos, pode se notar avanços e mudanças nos processos construtivos no Brasil, por exemplo, em 2015, 56% de unidades produzidas no país foram de blocos de concreto, o que acarretou numa produção em grande escala e a redução dos custos (NAGALLI, 2016).

Para Florim *et al.* (2005), a sustentabilidade na construção compreende produzir mais com menos recursos, menos resíduos, menos riscos, e gastando o mínimo de recursos naturais não renováveis. Não somente isso, precisa-se pôr em prática, medidas corretivas que irão muito além de recursos financeiros, mas em projetos voltados para a diminuição da pressão do consumo de matérias-primas, insumos naturais, que aos poucos introduz a ecoeficiência.

Os projetos com ênfase na sustentabilidade têm como objetivo construções mais responsáveis e conscientes que visam o reaproveitamento passivo dos recursos naturais. Desde o projeto até o planejamento do ambiente construído deve-se propor soluções com critérios e conceitos da sustentabilidade. Essa premissa, pode possibilitar que as ações sejam mais comprometidas com o ecossistema.

Segundo Araújo (2008), a sustentabilidade na engenharia se dá pelo uso de materiais alternativos, cuidado com a natureza e reutilização inteligente dos resíduos gerados pelos métodos construtivos convencionais adotados. Para Nagalli (2016), cerca de 55% dos resíduos sólidos gerados nas cidades brasileiras são oriundos da construção civil, ou seja, o sistema construtivo brasileiro precisa adotar medidas mais responsáveis com o meio ambiente.

O processo de fabricação de tijolos cerâmicos em olarias contribui acentuadamente para a poluição da atmosfera, da água e do lençol freático, visto que consiste no desmatamento e queima de carvão como fonte de energia. Além disso, a fumaça é liberada livremente sobre o meio urbano, o que prejudica a qualidade do ar.

O processo de produção do tijolo cerâmico no Brasil não coloca em risco apenas o meio ambiente, mas também os produtores que trabalham de modo improvisado, por vezes em ambiente de trabalho clandestino, visto que nem sempre são utilizados os Equipamentos de Proteção e Individual (EPI's), necessários para a proteção do trabalhador.

O tijolo de solo-cimento é uma alternativa de material não convencional que pode, não somente reduzir a energia na extração da matéria prima, mas também contribuir com o meio ambiente, pois não precisa da etapa de queima para a sua produção (CHINAGLIA, 2017; MORAIS e BRITO, 2019). Esse material é composto por areia, cimento e água, o que pode também reduzir a necessidade de transporte, uma vez que pode ser produzido no próprio canteiro de obras.

A análise socioeconômica e a viabilidade do uso do tijolo solo-cimento podem contribuir não somente para a Habitação de Interesse Social (HIS), mas para o mercado construtivo como um todo. O estudo mostra esse material como uma alternativa de trabalhabilidade com enfoque sustentável, considerando a economia de energia na extração de matéria prima, a diminuição de resíduos e a redução da queima de carvão mineral no processo de secagem dos tijolos convencionais.

2. HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL COM SUSTENTABILIDADE

A HIS obteve sua origem com o objetivo de abrigar famílias de baixa renda, ajudando a reduzir o déficit habitacional do país. De acordo com os dados do IBGE (2020), o país contabiliza cerca de 874 mil moradias precárias, contando com barracas de rua, casas condenadas em situação de risco.

A solução para o *déficit* habitacional seria a construção de unidades residenciais com baixo custo, como por exemplo, HIS. Dentre as principais características desse tipo de produto do mercado habitacional são: o baixo custo e uma metragem menor que as casas denominadas como convencionais (PALERMO *et al.*, 2007).

Freitas (2010) relata que foi a partir dos anos 40 que a habitação se tornou um problema social, pois foi nesse período que o aluguel das casas ficou bastante elevado e os inquilinos foram expulsos para recuperação de investimentos dos proprietários. Esse fato fez com que os inquilinos buscassem lugares de moradia, mesmo que informais, nas periferias, ocasionando o surgimento de ocupações irregulares.

De acordo com Cordeiro *et al.* (2010), a HIS é um dos maiores problemas na sociedade, visto que é uma necessidade básica a sobrevivência humana, mas que nem todos possuem acesso, fazendo com que o público de baixa renda procure meios alternativos para esse direito à moradia, contribuindo assim para o aumento de loteamentos irregulares e clandestinos.

Essa questão para a democratização ou a viabilidade do acesso à moradia, mediante possibilitar a oferta com custo populares, ao longo do tempo tem sido discutida pelas universidades, sociedade organizada, instituições e mercado construtivo, porém ainda se trata de um problema com impacto social presente na sociedade.

O tijolo solo-cimento, considerado um material ecológico, pode contribuir para a diminuição do custo na construção de HIS, visto que este material reduz até 40% do custo de uma residência, além de melhorar significativamente a qualidade de vida da população baixa-renda (CORDEIRO *et al.*, 2010).

Esse material construtivo agrega valor tanto na HIS, quanto na contribuição ao meio ambiente, pois pode fazer o aproveitamento de resíduos sólidos do próprio mercado construtivo, que utilizam sistemas convencionais. Salientando que no processo de fabricação do tijolo solo-cimento não se leva à queima para a cura do material.

2.1. Sustentabilidade na Construção

De acordo com Araújo (2008), a questão da sustentabilidade ambiental não era uma problemática discutida até a década de 60 onde a ONG clube da Roma debateu as questões ambientalistas, o que impactou a comunidade onde em seu relatório "*Limits to Growth de 1972*", apresentou um cenário caótico para o futuro, observando o padrão de desenvolvimento da época.

Esse relatório dispõe sobre o desenvolvimento sustentável como base para o atendimento das necessidades de uso dos recursos naturais, sem comprometer as necessidades das gerações futuras. O relatório definiu uma série de medidas que deveriam ser adotadas pelos países para garantia do desenvolvimento sustentável, como por exemplo, a preservação de recursos básicos e a diminuição do consumo de energia.

A construção civil no cenário atual contribui para a expansão do mercado habitacional. Os serviços de construções aumentam também o impacto ambiental nas cidades e centros urbanos. O processo construtivo gera resíduos que por vezes são descartados de maneira rápida e sem uma avaliação criteriosa das consequências, o que gera impacto direto na natureza (ARAÚJO, 2008; CORDEIRO, 2010).

Para Cordeiro *et al.* (2010), o Brasil possui um certo atraso com relação à responsabilidade ambiental no mercado construtivo, assim como na formação e qualificação dos profissionais. Salientando que parte da mão de obra possui baixa qualificação, dando margem para maior negligência quanto a destinação de resíduos.

O compromisso social das construtoras poderia comportar a especificação de alternativas menos agressivas ao meio ambiente, desde o seu planejamento de obras, observando o canteiro de obras, o transporte e a logística do descarte consciente de resíduos e a reutilização de recursos hídricos.

A revisão bibliográfica dispõe que a sustentabilidade deve existir em todas as etapas da construção, com um estudo e detalhamento do que deve ser feito a cada passo da obra, analisando os impactos e quais as medidas seriam adotadas para evitar ou solucionar problemas eventuais causados ao meio ambiente.

A edificação quando considerada sustentavelmente viável e adequada a função de habitabilidade, deve atender a especificação e o cumprimento de quesitos mínimos desde o desenvolvimento do projeto até a finalização da obra. Esses condicionantes podem viabilizar o comprometimento social e com o meio ambiente.

De acordo com Torresi *et al.* (2010), a sustentabilidade está cada vez mais presente nas discussões, em diversas áreas envolvidas no mercado construtivo, buscando maneiras de minimizar os impactos ambientais que suas empresas possam vir a causar. Ou seja, busca por maneiras alternativas, minimizar o impacto ao meio ambiente, como por exemplo, no uso de materiais ou sistemas que contribuam para o conforto térmico, a redução do consumo de energia e na especificação de materiais e tecnologias, considerados alternativos, ou não convencionais.

Para Nagalli (2016), a área construtiva gera impactos ambientais, sendo o principal agente causador de danos ambientais, devido ao descarte inadequado de resíduos sólidos das construções. Dessa maneira, este fator faz com que o número de entulhos gerados pelas construções seja considerado o dobro do lixo urbano descartado, não só fase de construção, mas também na demolição de edificações.

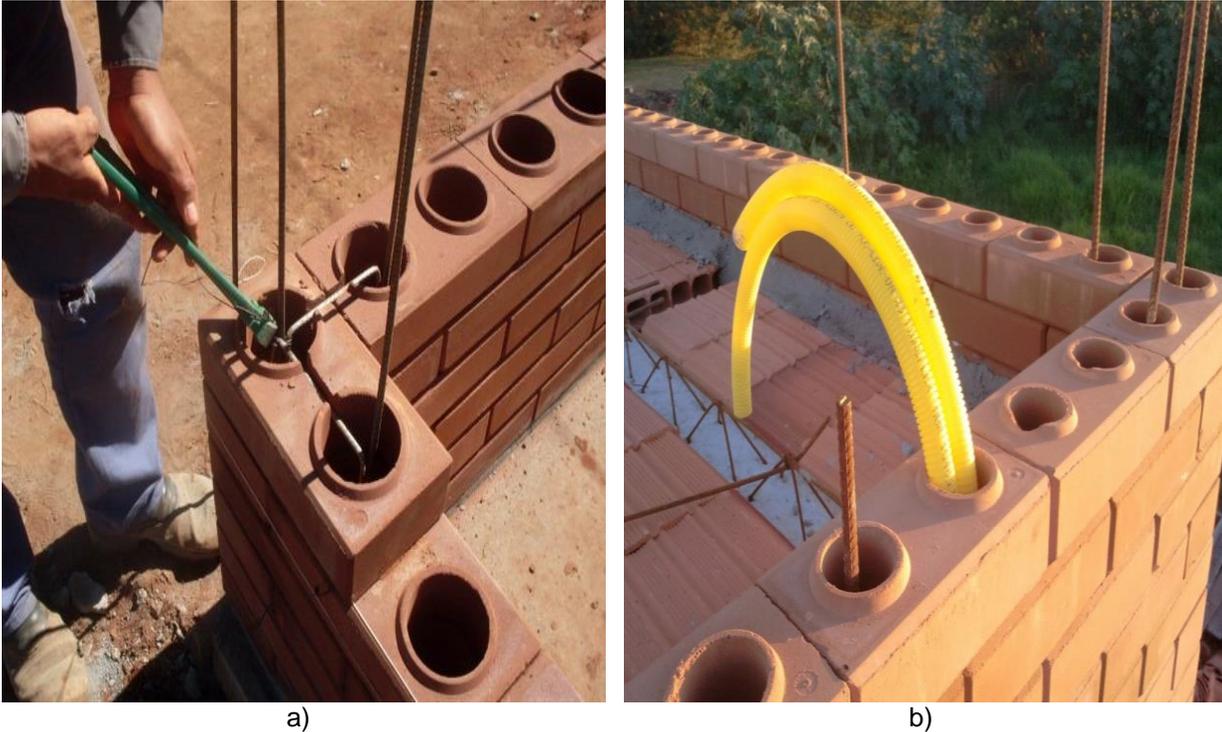
2.2. Material Sustentável: tijolo solo-cimento

Segundo Lima *et al.* (2009), o solo como material de construção vem desde os primórdios, com a execução de edificações, que faziam uso abundante desse recurso natural. Na atualidade do mercado construtivo, o solo é enquadrado como um insumo alternativo para a fabricação de tijolos. Vale ressaltar que o uso desse material pode causar menor impacto na natureza.

Para ABCP (2000), o tijolo solo-cimento trata-se de um material que não há necessidade de queima na sua produção, contribuindo positivamente com o meio ambiente. Segundo Lima *et al.* (2009), no tempo atual busca-se por alternativas de materiais de construção que seja viável nos quesitos ambientais e econômicos, no que se encontra o tijolo de solo-cimento.

O uso de solo como insumo torna-se viável por ser um recurso abundante na natureza. Esse material permite uma economia de custo na logística, pois pode ser aproveitado e produzido no próprio canteiro de obras. Também possibilita a economia na mão de obra, por ser um material de fácil manuseio. Além disso, por ter um sistema de “encaixe”, facilita a passagem de fios e tubulações, evitando que o mesmo seja quebrado, como pode ser observado na Figura 1.

Figura 1: Sistema construtivo de encaixe: a) Amarração dos blocos; b) Instalação de eletrodutos.



Fonte: Chinaglia (2017).

Para Lima *et al.* (2009), o uso de tijolos ecológicos pode durar centenas de anos, observando que existem inúmeras construções executadas com o solo e que continuam firmes e resistindo ao tempo. As civilizações antigas utilizavam o solo como material para construir todo tipo de edificações. Por exemplo, o Celeiro de Ramasseum, no Egito, trata-se de um edifício feito de terra, considerado um dos mais antigos, com cerca de 3.300 anos.

Cordeiro *et al.* (2010) enfatiza a importância da utilização de materiais ecológicos na construção, pelo o consumo excessivo de recursos naturais ser uma das pautas importantes para o desenvolvimento sustentável. Os recursos alternativos, ou os sistemas construtivos, denominados como não convencionais, podem contribuir para o meio ambiente, mediante o consumo consciente da especificação do material, considerando o seu ciclo de vida.

O tijolo de solo-cimento é um recurso viável não somente por questão ambiental, mas também economicamente viável, principalmente para as famílias de baixa renda (CORDEIRO *et al.*, 2006). Esse material pode reduzir o custo da unidade residencial, assim como, pode melhorar a vida de famílias com baixo poder aquisitivo, ao mesmo tempo, que contribui com a redução do *déficit* habitacional.

Para Ríos *et al.* (2019), a primeira tentativa de se compactar blocos de terra comprimida foi do arquiteto francês François Cointeraux, por volta de 1800. No entanto, somente na década de 1950, o engenheiro Raúl Ramirez desenvolveu a primeira máquina de compactação, que ficou conhecida como CINVA-Ram, conforme apresentado na Figura 2. Ressaltando que, após essa inovação tecnológica para área construtiva, outros tipos de prensas foram surgindo pelo mundo ao longo do tempo, visando a readequação e a melhoria do sistema da máquina às necessidades e segurança do mercado construtivo.

Figura 2: Máquina Cinva-Ram

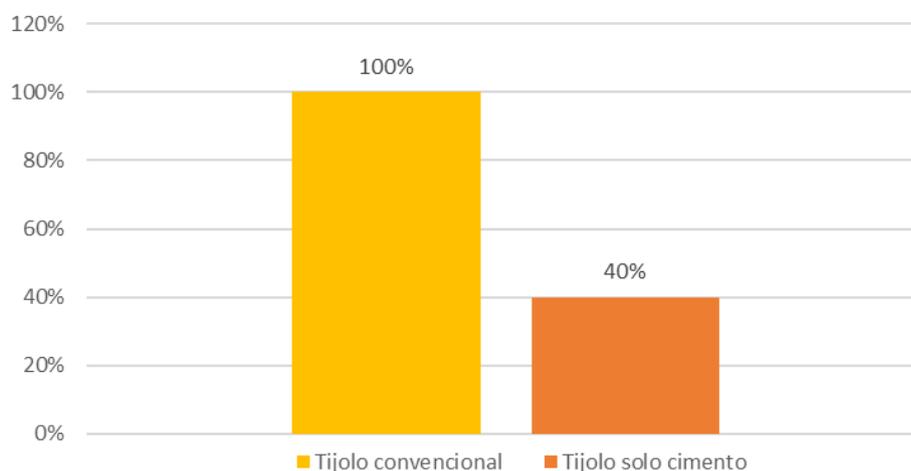


Fonte: Chinaglia (2017).

A ABCP (2000), dispõe que o processo de produção do tijolo solo-cimento ocorre por meio de um pequeno período de cura que garante a resistência a compressão semelhante à resistência do tijolo cerâmico. O diferencial entre esses materiais está no custo de produção, sendo que o processo de cura do tijolo solo-cimento pode atingir o menor custo em detrimento da qualidade necessária. Outra vantagem desse material, diz respeito à facilidade de aquisição do solo utilizado como matéria prima, podendo ser extraído do próprio local, ou da região de seu entorno imediato, eliminando ou reduzindo, assim, gastos com transporte e logística. Também não precisa de combustível na sua fabricação, pois dispensa o processo de queima, bem como pode dispensar o uso de revestimento.

O tijolo solo-cimento, considerado um material ecológico, pode viabilizar a autoconstrução, pois os blocos não seriam comprados, mas produzidos no próprio canteiro de obras. Esse uso racionalizado do solo no próprio local, pode gerar ainda mais economia. No Gráfico 1 pode-se observar um comparativo relacionado à economia para o mercado construtivo, considerando o uso de tijolo convencional e o de tijolo de solo-cimento, sendo que o último proporciona uma economia de até 40%, com um menor período de construção.

Gráfico 1: Economia na obra considerando o uso de material.



Fonte: Elaborado pelos autores.

Segundo Morais (2019), o bloco de tijolo solo-cimento proporciona até seis vezes mais resistência se comparado ao convencional. E a produção desse material é menos agressiva ao meio ambiente, devido dispensar o processo de queima, evitando assim a emissão de gases poluentes na atmosfera e reduzindo o desmatamento. Assim como, proporciona eficiência térmica e acústica aos moradores, e com isso a habitabilidade da edificação.

De acordo com a ABCP (2000), o solo ideal para a fabricação do tijolo solo-cimento são os do tipo arenoso, por requerer menor quantidade de cimento, ressaltando que a presença da argila no solo é necessária para auxiliar na mistura do solo com o cimento.

No Quadro 1, apresenta-se um resumo de normas que direcionam o uso do solo, enquanto insumo ou material. Na construção deve-se evitar o uso de solos que possuam matéria orgânica, por inibir a hidratação do material e conseqüentemente a sua estabilização.

Quadro 1: Síntese de normas para uso de solo.

NORMA	DESCRIÇÃO
NBR 6457	Preparação de Amostra de Solo para Ensaio de Compactação e Ensaio de Caracterização
NBR 6508	Determinação da Massa Específica dos Grãos de Solos
NBR 6459	Solo - Determinação do Limite de Liquidez
NBR 7180	Solo - Determinação do Limite de Plasticidade
NBR 7181	Solo - Análise Granulométrica

Fonte: ABCP (2000).

O ensaio prático também conhecido como o ensaio da caixa, somente pode ser utilizado enquanto ferramenta técnica de análise, quando não houver a possibilidade de testagem laboratorial (ABCP, 2000). Esse tipo ensaio apesar de parecer improvisado, requer o rigor das etapas do seguinte protocolo:

- a) Tomar aproximadamente 4,5 kg de solo destorroado e peneirado (recomenda-se a peneira de 4,8 mm de abertura de malha);
- b) Adicionar água aos poucos, até que o solo adquira a consistência de argamassa de reboco;
- c) Colocar o material numa caixa de madeira, com dimensões internas de 60,0 cm x 8,5 cm x 3,5 cm, previamente lubrificada, distribuindo-o uniformemente com a colher de pedreiro até preencher todo o volume interno da caixa, rasando a superfície com uma régua de madeira;
- d) Levantar e deixar cair uma das extremidades da caixa, de uma altura aproximada de 7 cm (quatro dedos), por dez vezes;
- e) Guardar a caixa ao abrigo do sol, da chuva e do vento, durante 7 dias;
- f) Após este período, fazer a medida da retração no sentido do comprimento da caixa.

O solo somente poderá ser utilizado caso a medida de retração total não ultrapasse 2 cm e não sejam identificadas trincas na amostra. No entanto, sendo observado

contrariedade no ensaio aos requisitos técnicos, pode-se adicionar-lhe areia até obter uma mistura que se enquadre na especificação normatizada.

Ressaltando que existem solos que sozinhos não podem ser utilizados no processo de produção do tijolo solo-cimento, porém quando combinado com outros, pode atingir as especificações do solo adequado (LIMA *et al.*, 2009). Portanto, a seleção do solo para esse processo deve ser criteriosa, após análises e ensaios técnicos de laboratório.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho baseou-se em revisão bibliográfica como dados secundários, com a análise de bases de dados do Portal de Periódicos da CAPES e acervos técnicos, para compreensão do impacto positivo do tijolo solo-cimento diante dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).

A pesquisa comporta a classificação de aplicada a natureza, com método científico para análise do problema com ênfase na sustentabilidade, considerando o uso de tijolos solo-cimento na produção de Habitação de Interesse Social (HIS). A abordagem do estudo foi quantitativa, voltada para o levantamento de dados, teorias e técnicas construtivas.

A pesquisa foi estruturada a partir dos objetivos e seu método quantitativo e descritivo. Também buscou-se considerar a região do Araguaia-PA para avaliar o índice de aceitação, desse sistema construtivo não convencional, a importância do uso do material alternativo, agregando conhecimento científico e visibilidade do material, necessária para reduzir as desconfianças da população Santanense.

Os procedimentos foram voltados para pesquisa documental, revisão bibliográfica, com o intuito de análise de informações e o filtro das principais informações sobre materiais com fator de sustentabilidade. No que se refere à temporalidade, a pesquisa é classificada como transversal, pois se limita em estudar, em um determinado tempo, as vertentes desse material e sua usabilidade no contexto habitacional. O uso desse material ecológico foi descrito para facilitar a compreensão de ações, aceitação mercadológica e sua versatilidade construtiva.

4. RESULTADOS

O uso do tijolo solo-cimento pode ser considerado um material sustentável, pois o seu processo de fabricação causa menos impacto ambiental, quando comparado à produção do tijolo cerâmico. Dessa maneira, observa-se a necessidade da responsabilidade social e ambiental no mercado construtivo, no tocante das empresas voltadas à construção serem incentivadas ao comprometimento com o meio ambiente.

O sistema convencional da construção produz uma grande quantidade de resíduos. Sendo que, esse elevado volume por vez é descartado, irresponsável e por vezes criminoso, quando clandestino. Essa situação pode causar a degradação do meio ambiente devido a especificação descomprometida com quesitos sustentáveis, tanto com relação a escolha de processos construtivos quanto de uso de materiais com pegada ecológica.

O tijolo solo-cimento, assim como qualquer outro material construtivo, possui em sua fabricação, montagem e usabilidade, vantagens e desvantagens, como pode ser observado no Quadro 2. Segundo Chinaglia (2017), as principais preocupações no uso desse material, está voltada na importância do estudo de viabilidade por região, para qualificação prévia da mão de obra e o planejamento da sua produção no canteiro de obra.

Quadro 2: Síntese de vantagens e desvantagens no uso do tijolo solo-cimento.

VANTAGENS	DESVANTAGENS
Polui menos o meio ambiente, pois não precisa ser cozido em fornos, eliminando a utilização de lenha e a emissão de gases de efeito estufa pela queima;	A improvisação do canteiro de obras;
Promove rapidez na construção;	Requer mão de obra qualificada;
Gera pouco entulho;	Baixo desempenho de flexibilidade arquitetônica;
Maior durabilidade, podendo ser até 6x mais resistentes;	A necessidade de ensaios técnicos;
Melhor distribuição de cargas nas estruturas proporcionando maior segurança;	Baixa resistência a impactos em quinas e cantos;
Tem isolamento termoacústico;	Maior espessura nas paredes, diminui a área útil dos ambientes da edificação;
Acabamento mais fino, com as faces lisas, que dispensam revestimentos, podendo ser feito apenas a impermeabilização;	Absorve mais umidade, necessitando uma atenção maior com a impermeabilização;
Facilita instalações elétricas e hidráulicas, pois dispensa o quebra-quebra nas paredes;	Falta de padronização e uniformidade entre os modelos ofertados no mercado;
Redução de cerca de 80% em cimento, 50% em ferro e até 100% em madeira para formas de pilares.	Tem restrições quanto as reformas e futuros novos vãos.

Fonte: Elaborado pelos autores, com base em Chinaglia (2017).

O uso de tijolo solo-cimento é um recurso com viabilidade econômica e ambiental, por ser um material de simples e rápida fabricação. A sua composição requer apenas dois elementos, sendo de simples acesso, porém para sua qualidade e eficiência necessita de mão de obra qualificada. E por ser um material de baixo custo, pode contribuir na construção de HIS, podendo reduzir até 40% o custo comparado ao tijolo cerâmico.

5. CONCLUSÃO

O trabalho foi fundamento em uma revisão bibliográfica, com a finalidade de obtenção de dados sobre o tijolo de solo-cimento, enquanto material construtivo. As vantagens de seu uso na construção, lhe confere como um sistema alternativo, potencialmente viável, comparado aos métodos construtivos convencionais, por suas propriedades.

A fabricação do tijolo solo-cimento requer solos arenosos para sua maior eficiência e desempenho. O estudo observou que a sua produção reduz o tempo de obra em 30%, devido à praticidade de seu sistema construtivo de encaixe, facilidade executiva, evitando quebras do elemento, a assim como, na otimização das instalações elétricas e hidráulicas.

No estado do Pará os solos possuem características de areia quartzosa vermelha amarela, latosol amarelo e laterita hidromórfica. Essas propriedades do solo confere a viabilidade do insumo para beneficiamento e produção do tijolo solo-cimento, como alternativa de material não convencional. Ressaltando a importância desse material no processo construtivo de maneira geral e aplicada às HIS.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Márcio Augusto. **A moderna construção sustentável**. [s.l.]: IDHEA- Instituto para o Desenvolvimento da Habitação Ecológica, 2008.

ASSOCIACAO BRASILEIRA DE CIMENTO PORTLAND. ABCP. **Fabricação de tijolos de solo cimento com a utilização de prensas manuais**. 2000.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília: Diário Oficial, 1998.

CHINAGLIA. **Tijolo ecológico**. [s.l.]: Projetei, 2017. Disponível em: <https://conteudo.123projetei.com/tijolos-ecologicos-respondendo-5-perguntas/> Acesso em: 15/12/2022.

CORDEIRO, Martha Eleonora Venâncio Mignot; CONCEIÇÃO, Patrícia Marlucci da; LIMA, Thiago Vicente. **A educação Ambiental e o Uso do Solo-cimento**. [s.l.]: Vértices, v. 8, n. 1, p. 35-54, 2010.

FREITAS, Carlos Alberto Chamone de. **Sistemas construtivos para habitações populares**. [s.l.]: 2011.

FLORIM, Leila Chagas; QUELHAS, Osvaldo Luiz. **Contribuição para a construção sustentável: características de um projeto habitacional ecoeficiente**. [s.l.]: Revista Produção Online, v. 5, n. 2, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua – PNAD Contínua: microdados: 2016, 2017, 2018, 2019: visita 1**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em:

https://www.ibge.gov.br/estatisticas/downloadsestatisticas.html?caminho=Trabalho_e_Rendimento/Pesquisa_Nacional_por_Amostra_de_Domicilios_continua/Anual/Microdados/Visita. Acesso em: 26/11/2022.

JANSEN, R. D. **Política urbana e o direito fundamental à moradia**. Revista da Faculdade de Direito da UFG, Goiânia, v. 36, n. 01, p. 161–178, 2012

LIMA, Thiago V.; ALEXANDRE, Jonas; ALVES, Maria G. **Estabilização de Solos argilosos para a produção de blocos ecológicos**. [s.l.]: Revista Engenharia Civil, v. 34, p. 15-26, 2009.

MORAIS, Clarina; BRITO, Debus. **Tijolo ecológico versus tijolo cerâmico - comparativo de custos: um estudo de caso em Balsas-MA**. 2019.

NAGALLI, André. **Gerenciamento de resíduos sólidos na construção civil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2016.



PALERMO, Carolina *et al.* Habitação Social: uma visão projetual. **Colóquio de Pesquisas em Habitação**, v. 4, 2007.

RÍOS, Jorge Luis Otero *et al.* **Fabricação de máquina de prensagem mecânica Cinva RAM**. [s.l.]: 2019.

TAUIL, Carlos Alberto; NESE, Flávio José Martins. **Alvenaria estrutural**. São Paulo: Pini, 2010.

TORRESI, Susana I.; PARDINI, Vera L.; FERREIRA, Vitor F. **O que é sustentabilidade?** [s.l.]: Química nova, v. 33, n. 1, p. 1-1, 2010.

AGRADECIMENTOS

Ao Grupo de Pesquisa PUSC e ao projeto/programa EMEC por fornecerem os recursos humanos e financeiros, mediante o Edital N° 05/2022/PROEG-PADI 2022.

METODOLOGIA TOP-DOWN PARA MENSURAR A REDUÇÃO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA NA TROCA DO COMBUSTÍVEL DE QUEIMA EM UMA REFINARIA SITUADA NO PIM

TOP-DOWN METHODOLOGY TO MEASURE THE REDUCTION OF GREENHOUSE GASES EMISSIONS IN BURNING FUEL EXCHANGE IN A REFINERY LOCATED IN PIM

Data de aceite: 28/12/2022 | Data de submissão: 20/12/2022

SAMPAIO FILHO, Juscelino de Matos, Eng.

UFAM, Manaus, Brasil, E-mail: juscelinomsf@gmail.com

RESUMO:

Este trabalho objetiva aplicar um método para quantificar as emissões de CO₂ em equipamentos nas unidades de uma empresa do ramo petrolífero com uma unidade de operacional instalada no Polo industrial de Manaus (PIM) com base na metodologia *Top-Down*, proposta pelo Painel Intergovernamental para Mudanças Climáticas (IPCC), sendo reconhecida internacionalmente e recomendada pela ONU (Organizações das Nações Unidas). O presente trabalho inclui a descrição das etapas de aplicação da técnica escolhida, possibilitando quantificar as emissões de CO₂ nos equipamentos quando utilizavam óleo combustível como combustível de queima, e após a conversão para gás combustível. O foco principal do artigo é abordar e aplicar a metodologia *Top-Down* nas informações de consumo obtidas no banco de dados do sistema de monitoramento existente, quantificando as emissões de CO₂, e possibilitando comparar as emissões antes e após a conversão dos equipamentos.

PALAVRAS-CHAVE:

Refinaria. Gases de Efeito Estufa. *Top-Down*.

ABSTRACT:

This study aimed to apply a method for quantifying CO₂ emissions in equipment in the units of a oil sector company with an operating unit installed in the Industrial Pole of Manaus (PIM) based on top-down methodology proposed by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), it is internationally recognized and recommended by the UN (United Nations). This study describes the steps for the application of the technical chosen, allowing quantify CO₂ emissions in the equipment when used fuel oil in burning, and after conversion to gas fuel. The main focus of the article is to approach and apply the top-down methodology in consumption information obtained in the existing monitoring system database, quantifying CO₂ emissions, and allowing compare the emissions before and after equipment conversion.

KEYWORDS:

Refinery. Greenhouse Gases. Top-Down.

1. INTRODUÇÃO

A influência humana no sistema climático é clara, e as emissões de gases de efeito estufa (GEE) são as maiores da história. Resultados mostrados no relatório do Painel Intergovernamental para Mudanças Climáticas (IPCC) confirmam que as causas do aquecimento global são atribuídas, em grande parte, pelas atividades humanas, principalmente, quando ocorre emissão de CO₂. Emissões geradas a partir da queima de combustíveis fósseis e processos industriais representam cerca de 78% do total da emissão de GEE entre 1970 e 2010 (IPCC, 2014).

Cerca de metade de todas as emissões de CO₂ antropogênicas acumuladas desde 1750 até 2011 ocorreram nos últimos 40 anos. Aproximadamente 40% dessas emissões antropogênicas permaneceram na atmosfera desde 1750, e continuaram a aumentar entre 1970 e 2010, com crescimentos bastante acentuados entre 2000 e 2010. Em 2010 35% das emissões de GEE foram provenientes do setor energético e 21% pelas indústrias.

Este trabalho tem como objetivo aplicar a metodologia *top-down* para quantificar as emissões de GEE em algumas unidades de processo de uma empresa multinacional do ramo petrolífero, e assim mensurar a redução da emissão desses gases após substituição do combustível da queima. A técnica utilizada para este estudo, a metodologia *top-down*, é reconhecida internacionalmente e recomendada pela ONU (Organizações das Nações Unidas).

A unidade operacional de refino de petróleo está localizada no Polo Industrial de Manaus (PIM), e na parada geral de manutenção que ocorreu em 2010, alguns equipamentos passaram por melhorias, substituindo o combustível da queima, que até então era o óleo combustível, pelo gás natural, com a opção de também usar ambos, com a tecnologia de bicombustível.

No setor de processo de refino, seis dos sete fornos existentes utilizavam óleo combustível para queima, e no setor de utilidades, as três caldeiras geradoras de vapor utilizavam também o óleo combustível na queima. Dos seis fornos, quatro foram completamente convertidos para gás combustível, com opção de usar óleo combustível, e as três caldeiras também foram completamente convertidas para o gás combustível, também com a opção de usar o óleo combustível.

2. SISTEMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE IMPACTOS

O aumento da concentração de alguns gases na atmosfera tem sido responsável por diversas alterações no clima do planeta (IPCC, 2007). De acordo com Baird (2002), a presença destes gases e a retenção de calor provocada por eles são importantes para manter a temperatura na terra, e assim, para manutenção da vida, pois sem a presença destes gases a temperatura na terra seria muito baixa. Entretanto o aumento da atividade industrial tem provocado o aumento da concentração desses gases, aumentando assim o potencial de retenção de calor.

2.1. Gases de Efeito Estufa

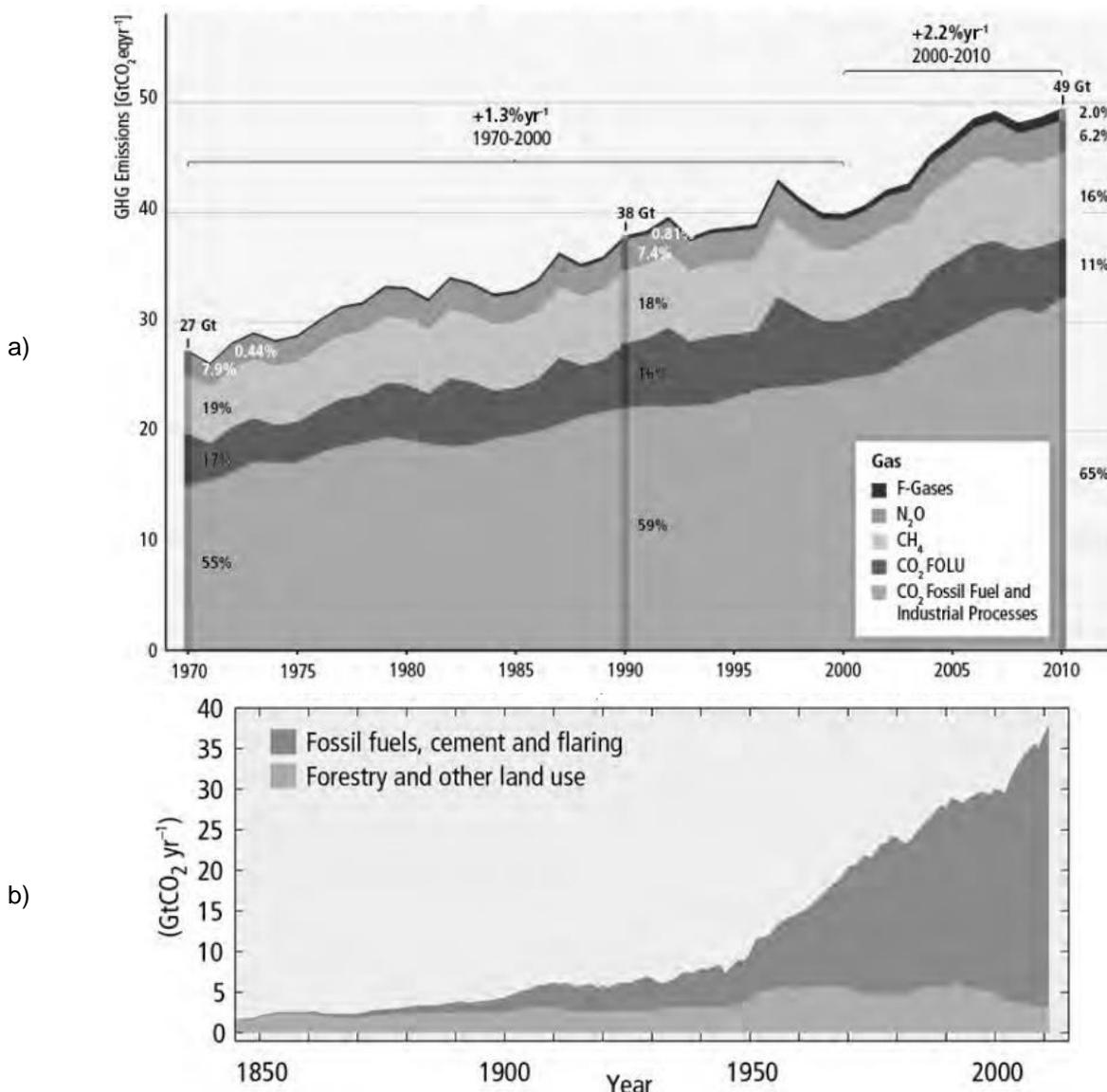
Os principais gases contribuintes do efeito estufa são: gás carbônico (CO₂), vapor de água, metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) e alguns fluoretos. O controle das emissões de CO₂ deve ser prioridade, considerando a relevância ao impacto ambiental. A capacidade de retenção de calor do CO₂ é o referencial de comparação entre os

demais GEE, por isso é comum que o somatório das emissões seja expresso em massa de CO₂ equivalente.

O CO₂, o vapor de água e o CH₄ são os três maiores contribuintes ao efeito estufa, ressaltando que, por mais que o vapor de água tenha menor potencial de aquecimento, a quantidade dele, quando muito elevada, faz dele o principal contribuinte. Segundo Pinotti (2007), a contribuição do vapor de água é um efeito indireto do próprio aquecimento, não sendo possível controlar a emissão do vapor de água, porém, controlando os demais gases seria possível diminuir a temperatura da terra, e consequentemente minimizar a evaporação da água.

Entre os anos de 2000 e 2010 as emissões de CO₂ aumentaram consideravelmente, e a combustão de combustíveis fósseis e os processos industriais representam cerca de 78% desse aumento, mostrando que a influência humana no clima tem aumentado (IPCC, 2014). A Figura 1a mostra esse aumento das emissões desde o ano de 1970 até o ano 2010 e a 1b de 1850 a 2000.

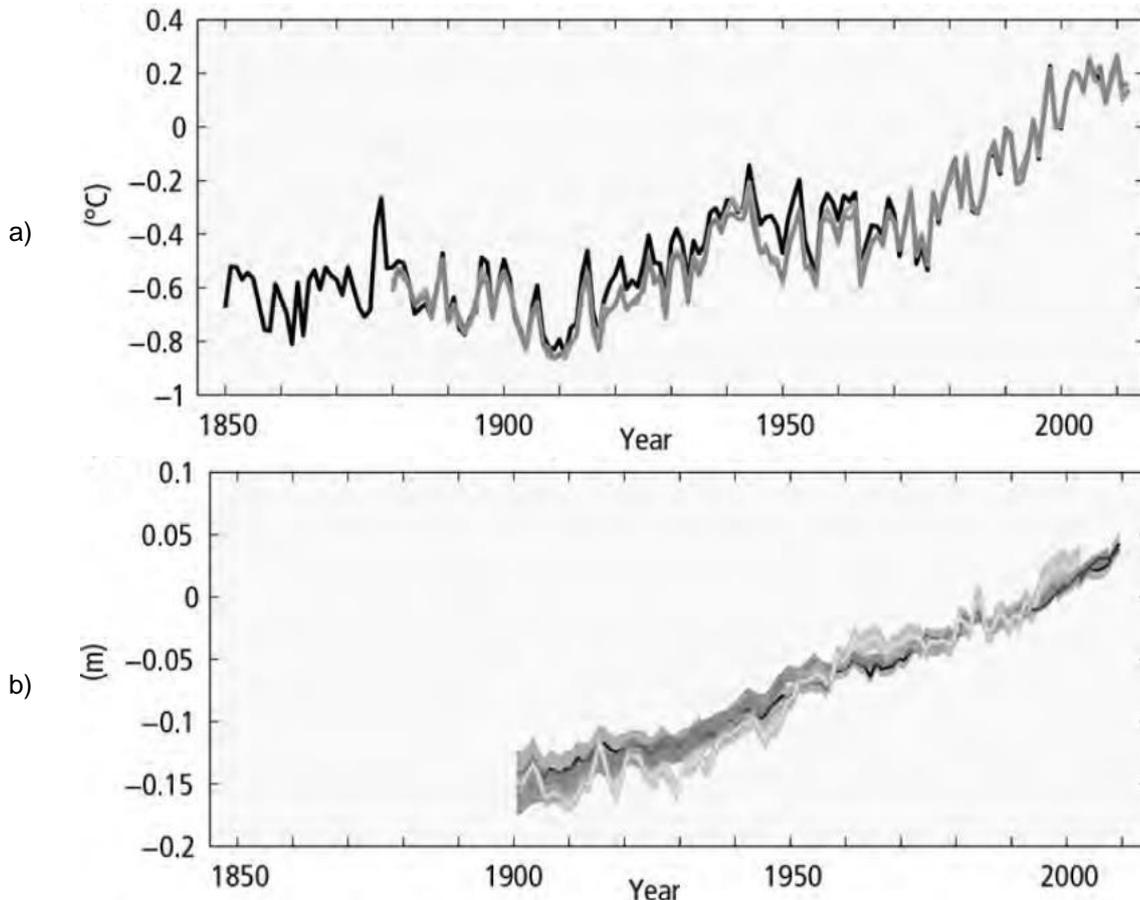
Figura 1: Total de emissões: a) de cada GEE de 1970 a 2010; b) de GEE de 1850 a 2000.



Fonte: IPCC (2014).

A influência humana no sistema climático é clara, as emissões de GEE mais recentes são as maiores de toda a história, sendo que essas alterações climáticas vêm afetando a todos, assim como o meio ambiente. A Figura 2 mostra os registros de 1850 a 2000, observando alterações significativas de temperaturas na natureza, na atmosfera e nos oceanos. A Figura 2a apresenta o aquecimento das temperaturas da terra e do oceano, interferindo diretamente na quantidade de neve, na redução de gelo e no aumento do nível do mar, mostrado na Figura 1b.

Figura 2: Registro de alterações de 1850 a 2000: a) das temperaturas da terra e do oceano; b) do nível do mar.



Fonte: IPCC (2014).

Após a era industrial, a captação de CO₂ pelos oceanos resultou em sua acidificação e a redução de seu pH. Nos últimos 20 anos, as camadas de gelo da Antártica e Groelândia vêm perdendo massa, de modo que as geleiras em todo o mundo continuam a diminuir (IPCC, 2014).

2.2. Petróleo e seus Derivados

A American Society for Testing and Materials (ASTM) define o petróleo como “uma mistura de hidrocarbonetos de ocorrência natural, geralmente no estado líquido, contendo ainda compostos de enxofre, nitrogênio, oxigênio, metais e outros elementos” (ATSM, 2011).

O petróleo, na forma natural que é encontrada, não pode ser aproveitado para outros fins que não seja o de fornecimento de energia via combustão, mas sua composição baseada em hidrocarbonetos heterogêneos permite que sejam

produzidos derivados, como combustíveis, lubrificantes e produtos petroquímicos, que são de importância para usos industriais especializados e sofisticados.

As características do petróleo variam de acordo com a sua região, assim, tanto a composição química como a sua aparência podem apresentar variação em decorrência de especificidades locais. No entanto, a composição elementar do petróleo possui pouca variação, como pode ser visto na Tabela 1. Ou seja, é constituído por séries homólogas de hidrocarbonetos, que são substâncias feitas de carbono e hidrogênio, com tamanhos que variam de um átomo de carbono, até sessenta ou mais.

Tabela 1: Composição elementar média do petróleo.

Elemento	Teor em massa %
Carbono	83,0 a 87,0
Hidrogênio	10,0 a 14,0
Enxofre	0,05 a 6,0
Nitrogênio	0,1 a 2,0
Oxigênio	0,05 a 1,5
Metais (Fe, Ni, V etc)	< 0,3

Fonte: Speight (1991).

O processo de refino do petróleo se inicia com a separação física das frações básicas através do processo de destilação, de acordo com as faixas de temperatura de ebulição. Os derivados do petróleo são divididos em duas classes principais: energéticos e não energéticos. A emissão de gases poluentes pelos derivados de petróleo é minimizada por meio da especificação destas características: pressão de vapor Reid, teor de enxofre, ponto final de ebulição, densidade máxima, resíduo de carbono e teor de aromáticos.

2.3. Refinaria de Petróleo

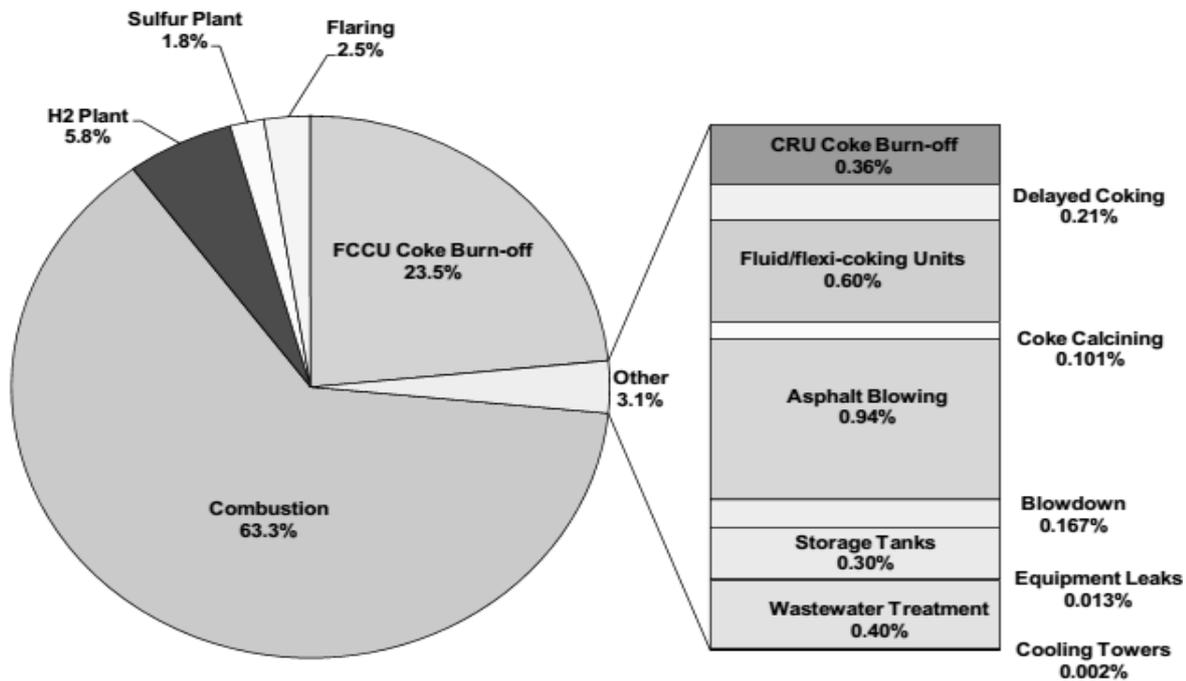
Para o pleno aproveitamento do potencial, de utilização, do petróleo é preciso um planejamento criterioso das operações industriais para o fracionamento das moléculas de interesse, ou para transformar moléculas de baixo valor em outras de maior valor, sendo mais rentável.

A refinaria de petróleo não é uma unidade independente, pois está inserida num contexto industrial que direciona suas decisões operacionais. A classificação da refinaria de petróleo ocorre em três grupos, de acordo com o seu objetivo: a) produção de combustíveis; b) produção de óleos básicos lubrificantes e parafinas; e c) produção de matérias-primas para indústrias petroquímicas.

As Refinarias de petróleo produzem gás liquefeito de petróleo (GLP), gasolina, querosene, diesel, lubrificantes, asfalto, dentre outros produtos derivados por meio da destilação atmosférica, destilação a vácuo, craqueamento, entre outros processos químicos.

Na Figura 3 pode-se observar as emissões de GEE por processo nas refinarias. Os GEE primários emitidos pelas refinarias de petróleo são dióxido de carbono (CO₂) e metano (CH₄). A refinaria é uma fonte significativa de GEE por conta de que quase toda energia consumida é de combustível fóssil.

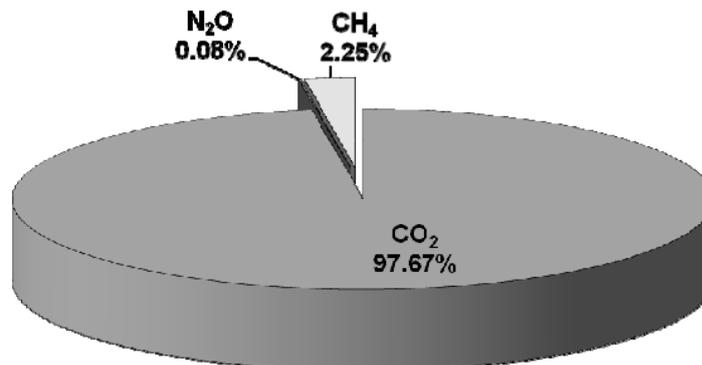
Figura 3: Emissões de GEE por processo em refinarias.



Fonte: EPA (2010).

O CO₂ é o GEE predominante emitido por refinarias de petróleo, contabilizado em quase 98% de todos os gases emitidos, depois dele e em menor quantidade vem o metano com aproximadamente 2,25%, conforme apresentado na Figura 4. Vale salientar que esses valores dependem dos processos e das características das refinarias.

Figura 4: Emissões de GEE em refinarias.



Fonte: EPA (2010).

As fontes de combustão estacionária são as maiores fontes de emissões de GEE, que podem ser: fornos, caldeiras, turbinas a combustão e equipamentos semelhantes. Os fornos estão presentes em praticamente todos os tipos de refinarias, pois fazem parte dos processos básicos de destilação atmosférica e a vácuo. Parte das refinarias produzem seu próprio vapor (caldeiras) e sua própria energia elétrica (cogeração), ao invés de comprar, consumindo assim mais combustível em queimas nesses processos. Em uma refinaria a maior fonte de emissão de GEE pode ser considerada a caldeira para geração de vapor.

2.4. Impactos Ambientais do Refino e Emissões Atmosféricas

Os contaminantes gerados no processo de refino do petróleo basicamente incluem compostos orgânicos voláteis (COV), óxidos de nitrogênio (NOX), óxidos de enxofre (SOX), monóxido de carbono (CO), sulfeto de hidrogênio (H₂S), dióxido de carbono (CO₂), materiais particulados, amônia (NH₃), borras, metais e outros numerosos compostos orgânicos tóxicos como os BTEX (benzeno, tolueno, etilbenzeno e xileno). Também podem ser liberados hidrocarbonetos menos tóxicos, como o metano e outros gases combustíveis leves.

Os outros contaminantes são subprodutos ou perdas no processo, armazenamento e transporte dos produtos finais. Os contaminantes podem estar nos efluentes gasosos, líquidos ou sólidos, mesmo depois de realizar tratamentos específicos. As emissões gasosas são mais difíceis de capturar e tratar que as de efluentes líquidos e sólidos, e mesmo com tratamento, as emissões gasosas são a maior fonte de lançamento de contaminantes no ambiente.

A leis ambientais referentes aos impactos nos meios físicos regulamentam as emissões relacionadas as refinarias de petróleo, exigindo instalação de sistemas para um rígido controle do lançamento de substâncias perigosas no ambiente. Segundo Gary e Glenn (1975), os custos adicionais relativos ao controle ambiental variam de 15% a 20% do investimento total de uma refinaria nova.

Nas refinarias, geralmente, a produção dessas emissões de gases possui as seguintes origens: a) oriundas da queima de combustíveis nas caldeiras e fornos; b) específicas e associadas à tecnologia utilizada em determinado processo, por exemplo, a queima de coque ocorrida no regenerador do FCC; c) resultantes da queima de efluentes direcionados para as tochas; e d) as denominadas de fugitivas.

Os processos de refino (físicos e químicos) precisam de muita energia, como consequência, mais de 60% das emissões atmosféricas de uma unidade de refino estão associadas à produção de energia (LORA, 2000). Assim, os geradores de energia elétrica, os fornos, o regenerador de catalisador da UFCC e as caldeiras são as principais fontes de emissões gasosas de materiais particulados (MP), NO_x, SO_x, CO e CO₂ de uma refinaria.

As tochas e as unidades de recuperação de enxofre também contribuem para as emissões de NO_x, SO_x, CO e CO₂. COV são liberados de áreas como: manuseio e armazenamento de produtos, sistemas de separação água-óleo, estações de tratamento e etc. Outras emissões são as de H₂S, NH₃, BTEX, CS₂, COS, HF e alguns metais. Também é importante citar os odores, que fazem parte de uma ou outra operação ou processo, devido a seus efeitos nas pessoas a eles expostas.

Dessa maneira, o gerenciamento dos impactos ambientais nas unidades de refino passou a ter importância central, visando preservar o meio ambiente e a imagem da empresa, visando valorizar os seus ativos acionários. Assim, programas de redução da poluição vêm sendo executados em diferentes extensões para maior controle, melhoria do meio ambiente e o atendimento de normas vigentes. A Tabela 2 apresenta uma síntese de processos e atividades desenvolvidas em refinarias, com a determinação da classificação dos impactos.

Tabela 2: Impactos ambientais dos processos existentes nas refinarias de petróleo.

Processo/Unidade Funcional	Aspecto Ambiental			
	Emissões Gasosas	Água Residual	Resíduos Sólidos	Ruído
Áreas Funcionais				
Unidades de mistura	2	2	1	0
Estocagem	2	1	2	0
Carregamento	2	0	0	2
Expedição	0	0	0	1
Processos de Separação				
Separação de gases (UPGN)	2	1	1	1
Destilação a vácuo	2	2	1	1
Extração líquido-líquido	2	1	1	0
Produção de óleos básicos lubrificantes	2	2	2	1
Processos de Conversão				
Coqueamento retardado	2	2	2	2
FCC	2	2	2	1
Hidrocrackeamento	2	2	2	1
Reforma	2	2	2	1
Isomerização	2	2	2	1
Alquilação	2	1	2	1
Processos de Acabamento				
HDT	2	2	2	1
Adoçamento	2	2	2	1
Processos Auxiliares				
Adsorção com peneiras moleculares	2	0	2	0
Unidade de recuperação de enxofre	2	2	1	1
Tratamento de água residual	2	2	2	0
Outros Processos				
Tocha	2	2	1	2
Torre de resfriamento	1	2	1	1
2: contribuição alta 1: contribuição baixa 0: contribuição muito baixa ou nenhuma				

Fonte: Adaptada do IPPC (2003).

Para o CO₂ diferente dos demais poluentes, ainda não existe uma tecnologia viável para o seu abatimento em gases residuais. O que existem são técnicas de separação de CO₂, o problema é o custo desse processo e o seu destino final. Vale ressaltar que o CO₂ pode ser utilizado como insumo de produtos químicos, como por exemplo, a uréia, ou para aumentar a produção em campos de petróleo. No Quadro 1 constam os principais poluentes atmosféricos de gases residuais, com suas respectivas fontes de poluentes em refinarias e sugestão de proposta para a possibilidade de redução das emissões de CO₂.

Quadro 1: Síntese dos principais poluentes atmosféricos e proposta para redução de emissões.

Principais Poluentes			
N.	Substância	Descrição	Proposta
01	Dióxido de carbono - CO ₂	O CO ₂ resulta da combustão dos hidrocarbonetos, é o gás responsável pelo efeito estufa que mais recebe atenção nos debates sobre mudanças climáticas.	Aumentar a recuperação de energia nos processos de refino, através da otimização das baterias e trocadores de calor, do aproveitamento do gás de tocha, etc.; aumentar a eficiência energética de caldeiras e fornos; gerenciar a manutenção das válvulas de segurança, evitado descarte indevido de gases para a tocha; e usar combustíveis com alta razão hidrogênio/carbono, como o gás natural.
02	Monóxido de carbono - CO	O CO surge como um produto da combustão dos hidrocarbonetos, aparecendo em maior quantidade em combustões substequiométricas. É emitido em menor escala que o CO ₂ , porém, é um poluente altamente tóxico, afetando a capacidade do sangue de transportar oxigênio.	O abatimento desse poluente é basicamente realizado em caldeiras de CO nas unidades de FCC, fazendo a sua oxidação completa para CO ₂ . Assim, reduz significativamente o teor de CO nos gases, e também aproveita o calor de reação para a geração de vapor de água. Nas caldeiras, fornos e outros equipamentos que queimam combustíveis, a emissão do CO pode ser reduzida usando queimadores mais eficientes, fazendo a operação adequada do equipamento e realizando as manutenções corretamente.
03	Óxidos de nitrogênio - NO _x	Quando emitidos para o ar, esses óxidos podem se combinar com a água, formando a chuva ácida, ácido nítrico. O NO _x , quando combinado com compostos orgânicos voláteis e sob a ação da luz solar, pode acabar levando à formação de ozônio reagindo com hidrocarbonetos em altitudes baixas, causando problemas respiratórios.	O excesso de ar de operação nas câmaras de combustão e a temperatura têm significativa influência na formação de NO _x , sendo que para o seu abatimento existem métodos classificados em: a) Preventivos (pré-combustão): recirculação dos produtos da combustão para o queimador; combustão por etapas; uso de queimadores com baixa emissão de NO _x ; injeção de água e vapor de água no queimador; e combustão de combustíveis sólidos em leito fluidizado. b) Corretivos (pós-combustão): oxidação do NO _x a baixa temperatura; e redução seletiva não catalítica ou redução catalítica seletiva.
04	Óxido de enxofre - SO _x	O enxofre é o terceiro elemento em maior teor em massa no petróleo, por isso a sua emissão para a atmosfera na forma de SO _x é bem relevante para as refinarias. Essas consomem combustíveis, transformando o enxofre presente numa mistura de SO ₂ e SO ₃ que, quando emitidos para a atmosfera, podem se combinar com água, formando ácido sulfúrico, principal componente da chuva ácida.	Quando o enxofre não é extraído na refinaria, ele será queimado a SO _x pelo consumidor final. O teor de enxofre nos derivados depende das especificações vigentes. Na refinaria as emissões de SO _x podem ser reduzidas mediante o tratamento com aminas do gás combustível para diminuição do teor de H ₂ S e aumento da eficiência da unidade de recuperação de enxofre. Também é possível aplicar técnicas de dessulfurização dos gases de combustão, removendo o SO _x , como por exemplo, o processo SNOX, que faz a remoção combinada de SO _x e NO _x .

Principais Poluentes			
N.	Substância	Descrição	Proposta
05	Material particulado	A emissão dos materiais particulados resulta da queima de hidrocarbonetos pesados e da emissão de partículas finas (coque) que tem potenciais efeitos adversos à saúde da população.	Por atuarem como veículos para micro-organismos, podendo ocasionar infecções e problemas respiratórios. Pode-se utilizar as seguintes técnicas para remoção dos materiais particulados: a) Secas: ciclones; filtros; e eletrofiltros. b) Úmidas: coletores úmidos; e lavadores. c) Combinação de secas e úmidas.
06	Composto orgânico voláteis - COV	São todos os compostos orgânicos que evaporam à temperatura ambiente, contribuindo para a formação de <i>smog</i> (mistura de nevoeiro com poluição atmosférica), cujo ozônio é o principal componente em baixa altitude e odor.	Algumas medidas de controle desses compostos podem ser tomadas, como: minimização de vazamentos; adoção e boas práticas de operação e manutenção; cobertura de áreas abertas contendo óleo; e controle de emissões através de respiros de tanques.
07	Odor	Um dos tipos de poluição mais fácil de ser percebido pelo indivíduo. O impacto fica maior nas regiões densamente industrializadas próximas de áreas residenciais. Mais da metade das denúncias ambientais feitas pela população aos órgãos ambientais são a respeito de odor.	Sistemas de controle de odores de alto desempenho para reduzir o risco de impacto a uma grande distância. Estudo sobre compósitos com a finalidade de diminuir a intensidade do odor.

Fonte: Elaborado pelo autor.

De forma geral, as alternativas propostas no Quadro 1 também implicam na redução das emissões de todos os outros contaminantes como: CO, materiais particulados, COV, SO_x e NO_x. O Quadro 2 consta as fontes de poluentes em refinarias e os principais poluentes atmosféricos.

Quadro 2: Principais poluentes atmosféricos gerados em refinarias e suas principais fontes.

Principais Fontes de Poluentes		
N.	Fontes Principais	Principais Poluentes Atmosféricos
01	Fornos de processo, caldeiras, turbinas a gás	CO ₂
02	Regeneradores do FCC	CO
03	Caldeiras de CO	SO _x , SO ₂ , SO ₃ e CO ₂
04	Sistemas de tocha	NO _x , N ₂ O, NO, NO ₂
05	Incineradores	Materiais particulados (inclui metais)
06	Unidades de coqueamento retardado	Materiais particulados
07	Unidades de recuperação de enxofre	SO _x , SO ₂ , SO ₃ , NO _x , N ₂ O, NO, NO ₂ e Materiais particulados
08	Área de estocagem e manuseio	COV
09	Sistemas de separação óleo/água	COV
10	Emissões fugitivas	COV
11	Sistemas de tocha	COV

Fonte: Adaptado do IPPC (2003).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A fundamentação teórica deste artigo foi baseada nas principais fontes de pesquisa científica, tais como relatórios, artigos, etc. Através do banco de dados da unidade operacional em que foi realizado o estudo, foi possível verificar e coletar em fevereiro de 2015 o consumo atual do combustível utilizado nos equipamentos (fornos e caldeiras), estimar o consumo anual e mensurar suas emissões de CO₂. Após obter o consumo dos equipamentos, foi feito um levantamento de quais deles haviam sido convertidos na última parada de manutenção, que anteriormente utilizavam óleo combustível, e agora utilizavam o gás natural para a combustão.

Dos sete fornos existentes, quatro deles (F-221101A/B e B-101/102) foram completamente convertidos para o gás natural, e todas as três caldeiras geradoras de vapor (GV-A/B/C) também haviam sido convertidas. Na tabela 4 é possível verificar o consumo médio de óleo combustível e gás natural nas unidades.

Tabela 3: Consumo médio.

		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015			
OC	UT	Caldeiras												
		GV-01A	927.9544	1071.1137	985.2748	998.8851				0.0000	0.0000	0.0000	kg/h	
		GV-01B	865.8145	1048.5236	1110.9294	1068.5966	161.8993						kg/h	
		GV-01C	984.4584	1036.1683	1056.6773	1118.6997	395.6918						kg/h	
		Total	2778.2274	3155.8056	3152.8815	3186.1814	557.5911	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	kg/h	
	RE	Fornos	B-101	337.9868	399.1321	406.4682	352.4118	290.3284	343.8383	189.0646	0.0000	0.0000	0.0000	kg/h
			B-102	326.0735	541.8803	424.8846	453.6969	357.3377	338.7768	196.0376	120.8356	0.0000	0.0000	kg/h
			Total	664.0602	941.0124	831.3528	806.1087	647.6660	682.6150	385.1022	120.8356	0.0000	0.0000	kg/h
			F-211101A	1.1198	1.1553	1.4921	2.4927							m ³ /h
			F-211101B	1.8732	1.0012	0.9135	0.9435	0.0042	0.0000		0.0000			m ³ /h
		Total	2.9930	2.1565	2.4056	3.4362	0.0042	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	m ³ /h	
	Total	3445.2806	4098.9745	3986.6399	3995.7263	1205.2613	682.6150	385.1022	120.8356	0.0000	0.0000	m ³ /h		
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015			
GN	UT	Caldeiras												
		GV-01A				140.9564	1366.9475	1352.8340	1613.7171	1237.3101	1198.4035	1188.9953	kg/h	
		GV-01B				64.8660	1393.0568	1439.3088	1436.9454	1407.3991	1448.3216	1305.1746	kg/h	
		GV-01C				3.0514	941.7554	1474.8291	1099.5195	1538.7654	1212.6646	1270.3567	kg/h	
		Total	0.0000	0.0000	0.0000	208.8738	3701.7596	4266.9719	4150.1820	4183.4746	3859.3898	3764.5266	kg/h	
	RE	Fornos	B-101	118.3072	63.8704	68.5233	51.9090	164.5859	197.3564	299.2304	500.1781	526.5182	431.0171	kg/h
			B-102	108.3650	62.1572	70.5060	74.0728	226.4609	240.5220	325.9448	489.7355	539.2246	477.0716	kg/h
			Total	226.6722	126.0277	139.0293	125.9818	391.0467	437.8784	625.1752	989.9136	1065.7428	908.0887	kg/h
			F-211101A	351.5935	382.0948	488.2374	497.9527	1606.1820	1741.1311	1482.7979	1557.1355	1534.6967	1559.1436	kg/h
			F-211101B	335.7812	334.5197	398.1807	273.7454	1232.5295	1235.2020	1085.6468	1288.3870	1327.3127	1340.9104	kg/h
		Total	687.3748	716.6145	886.4181	771.6980	2838.7115	2976.3330	2568.4447	2845.5225	2862.0094	2900.0541	kg/h	
	Total	914.0470	842.6422	1025.4474	1106.5537	6931.5179	7681.1833	7343.8020	8018.9107	7787.1419	7572.6694	kg/h		

LEGENDA: OC: Óleo Combustível; GN: Gás Combustível; UT: Utilidades; RE: Refino

Fonte: Elaborada pelo autor.

Pretende-se mensurar as emissões de CO₂ com utilizando o gás natural como combustível, e comparar com as emissões anteriores quando se utilizava o óleo combustível, calculando também o quanto foram reduzidas com a com a conversão do combustível de queima.

O IPCC foi estabelecido em 1988 e fornece informações científicas, técnicas e socioeconômicas relevantes para o entendimento das mudanças climáticas. O IPCC desenvolveu dois métodos que permitem calcular emissões de CO₂: *bottom-up* e *top-down*. Por maior confiabilidade e menor complexidade, o método top-down foi o mais difundido (SIMÕES, 2003), e adotado neste trabalho. De acordo com o Ministério de Ciências e Tecnologia, MCT (2006), para aplicar o método é necessário realizar o seguinte protocolo.

- a) **Determinação do consumo aparente dos combustíveis:** primeiramente, é determinado o consumo aparente dos combustíveis em tonelada equivalente de petróleo (tep), que é o calor liberado na combustão de uma tonelada de petróleo

cru, ou seja, 42 MJ. A conversão dos valores nas unidades é feita utilizando os valores de poder calorífico superior (PCS) obtidos na Tabela 4, de valores do MCT (2006). E sabendo que 1 tep = 10.800 Mcal, é possível calcular o consumo em tep aplicando uma regra de três.

Tabela 4: Poder calorífico superior (PCS) dos energéticos.

Energético	PCS em Kcal/unidade
GLP	11800 kcal/kg
GNV	9400 kcal/m ³
Etanol	6400 kcal/l
Gasolina	11100 kcal/l
Óleo Combustível 1	10200 kcal/l
Lenha de Eucalipto (40% de umidade)	2770 kcal/kg
Lenha de Eucalipto	859000 kcal/kg
Energia Elétrica	860 kcal/KWh
Cavacos de Pinus	2770 kcal/kg
Cavacos de Pinus	859000 kcal/m ³
Carvão vegetal	7800 kcal/kg

Fonte: MCT (2006).

- b) **Conversão do consumo aparente para uma unidade de energia comum:** a unidade de energia comum é o terajoule (TJ), para obter o consumo em TJ é preciso multiplicar o consumo obtido em tep pelo fator de conversão. O fator de conversão é conhecido, sendo obtido pela multiplicação da constante 45,217 x 10⁻³ por um fator de correção. Este fator de correção para combustíveis sólidos e líquidos é igual a 0,95, e para combustíveis gasosos 0,90;
- c) **Transformação do consumo aparente de cada combustível em conteúdo de carbono:** para a obtenção do conteúdo de carbono presente no combustível, multiplica-se o consumo aparente obtido em TJ pelo fator de emissão de carbono, que é dado em tonelada de carbono por terajoule (t de C/TJ). O valor do fator de emissão de carbono é obtido na Tabela 5, conforme os valores do MCT (2006);

Tabela 5: Fator de emissão de C de cada energético.

Energético	(t de C/TJ)
Petróleo	20
Carvão vapor	26,8
Gás natural	15,3
Óleo Diesel	20,2
Óleo Combustível	21,1
Gasolina	18,9
GLP	17,2
Querosene	19,6
Outros energéticos de petróleo	18,4
Lenha/Carvão vegetal/Bagaço	29,9
Álcool etílico	16,8

Fonte: MCT (2006).

- d) **Correção dos valores para se considerar a combustão incompleta do combustível:** obtido o conteúdo de carbono, faz-se a correção dos valores considerando a combustão incompleta, pois nem todo carbono será oxidado, já que na prática nenhuma combustão ocorre de forma completa. Deve-se multiplicar o carbono disponível pelo fator de correção, obtido na Tabela 6 de valores do MCT (2006);

Tabela 6: Fração de carbono oxidada na combustão.

Combustível	IPCC	RTD ¹
Combustíveis fósseis líquidos		
<i>Combustíveis primários</i>		
Petróleo	0,990	0,990
Líquidos de Gás Natural	0,990	0,990
<i>Combustíveis secundários</i>		
Gasolina		0,990
Querosene		0,990
Óleo Diesel		0,990
Óleo Combustível		0,990
GLP		0,990
Lubrificantes		0,990
Coque de Petróleo		0,990
Óleos e subprodutos	0,990	
Outros		0,990
Combustíveis fósseis sólidos		
<i>Combustíveis primários</i>		
Carvão Metalúrgico		0,980
Antracito		0,980
Carvão Betuminoso		0,980
<i>Combustíveis secundários</i>		
Coque		0,990
Combustíveis fósseis gasosos		
Gás Natural Seco		0,995
Gás de Refinaria		0,995
Biomassa sólida		
Carvão Vegetal		0,995

Fonte: MCT (2006).

- e) **Conversão da quantidade de carbono oxidada em emissões de CO₂:** ao final, converte-se a quantidade de carbono oxidada em emissões de CO₂, multiplicando por 44/12, sendo 44 a massa molecular do CO₂ e 12 a massa molecular do C. O resumo do protocolo desse método, passo a passo, pode ser observado no Quadro 3.

Quadro 3: Resumo passo a passo da metodologia *top-down*.

Cálculo do consumo em tep (1)	Conversão para TJ (2) = (1) x fator de conversão	Consumo em TJ (2)	Cálculo do conteúdo de carbono (tC) = Fator de emissão de carbono em t de C/TJ x (2)	Correção dos valores p/ considerar combustão incompleta = Conteúdo de carbono x fração de carbono oxidado	Cálculo da emissão de CO ₂ = conteúdo de carbono (após correção) x 44/12
a	b		c	d	e

Fonte: Adaptado do MCT (2006).

4. RESULTADOS

A metodologia *top-down* foi aplicada para a realização dos cálculos seguindo o seu protocolo, e ao final foi possível mensurar as emissões de CO₂ para cada tipo de combustível utilizado nos fornos e caldeiras da unidade de processo em que foi realizado o levantamento.

Os valores de densidade e poder calorífico superior (PCS) utilizados nos cálculos foram obtidos através das análises do laboratório próprio que faz as análises da refinaria, do estudo de caso. O resultado obtido neste estudo foi o seguinte: a densidade relativa do Óleo Combustível com valor de 0,8966, e a densidade relativa do Gás Combustível com valor de 0,7052. O PCS do Óleo Combustível com valor de 10.757 kcal/kg, e o PCS do Gás Combustível com valor de 9.400 kcal/m³. A determinação do consumo aparente dos combustíveis pode ser visto na Tabela 7.

Tabela 7: Conversão dos valores para consumo aparente em tep.

		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015		
UT	Caldeiras	GV-01A	8.096.52	9.345.80	8.596.64	8.715.40	-	-	-	-	-	-	tep/ano
		GV-01B	7.554.34	9.148.50	9.692.99	9.323.64	1.412.59	-	-	-	-	-	tep/ano
		GV-01C	8.589.52	9.040.69	9.219.64	9.760.79	3.452.46	-	-	-	-	-	tep/ano
		Total	24240	27535	27509	27800	4865	0	0	0	0	0	tep/ano
OC	Fornos	B-101	2.948.98	3.482.48	3.546.48	3.074.84	2.533.15	3.000.03	1.649.61	-	-	-	tep/ano
		B-102	2.845.03	4.727.97	3.707.17	3.958.56	3.117.81	2.955.87	1.710.45	1.054.31	-	-	tep/ano
		Total	5794	8210	7254	7033	5651	5956	3360	1054	0	0	tep/ano
		F-211101A	8.744.74	9.021.80	11.651.71	19.465.19	-	-	-	-	-	-	tep/ano
	F-211101B	14.627.34	7.818.10	7.133.22	7.368.00	32.58	0.03	-	-	-	-	tep/ano	
	Total	23372	16840	18785	26833	33	0	0	0	0	0	tep/ano	
	Total	53406	52585	53548	61666	10549	5956	3360	1054	0	0	tep/ano	
GN	Caldeiras	GV-01A	-	-	-	1.244.07	12.064.56	11.940.00	14.242.53	10.920.40	10.577.01	10.493.97	tep/ano
		GV-01B	-	-	-	572.50	12.295.00	12.703.22	12.682.36	12.421.59	12.782.77	11.519.36	tep/ano
		GV-01C	-	-	-	26.93	8.311.85	13.016.72	9.704.27	13.581.02	10.702.88	11.212.06	tep/ano
		Total	0	0	0	1844	32671	37660	36629	36923	34063	33225	tep/ano
	Fornos	B-101	1.044.17	563.72	604.78	458.14	1.452.62	1.741.85	2.640.98	4.414.53	4.647.01	3.804.12	tep/ano
		B-102	956.42	548.59	622.28	653.76	1.998.72	2.122.83	2.876.76	4.322.36	4.759.15	4.210.59	tep/ano
		Total	2001	1112	1227	1112	3451	3865	5518	8737	9406	8015	tep/ano
		F-211101A	3.103.13	3.372.34	4.309.14	4.394.89	14.176.03	15.367.08	13.087.05	13.743.15	13.545.10	13.760.87	tep/ano
		F-211101B	2.963.58	2.952.44	3.514.31	2.416.05	10.878.20	10.901.79	9.581.83	11.371.20	11.714.75	11.834.76	tep/ano
		Total	8067	6325	7823	6811	25054	26269	22669	25114	25260	25596	tep/ano
	Total	8067	7437	9051	9766	61177	67793	64816	70774	68729	66836	tep/ano	

Fonte: Elaborada pelo autor.

O estudo permitiu a análise dos seguintes resultados: conversão do consumo aparente para uma unidade de energia comum; transformação do consumo aparente de cada combustível em conteúdo de carbono; correção dos valores para se considerar a combustão incompleta do combustível; conversão da quantidade de carbono oxidada em emissões de CO₂, como pode ser observado na Tabela 8.

Tabela 8: Conversão da quantidade de carbono oxidada em emissões de CO₂.

		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015		
UT	Caldeiras	GV-01A	26.638.67	30.748.33	28.284.16	28.674.87	-	-	-	-	-	-	tCO ₂ /ano
		GV-01B	24.854.83	30.099.84	31.891.31	30.676.07	4.647.62	-	-	-	-	-	tCO ₂ /ano
		GV-01C	28.260.73	29.745.16	30.333.91	32.114.37	11.359.08	-	-	-	-	-	tCO ₂ /ano
		Total	79754	90593	90509	91465	16007	0	0	0	0	0	tCO ₂ /ano
OC	Fornos	B-101	9.702.54	11.467.84	11.668.43	10.116.64	8.334.42	9.870.52	5.427.45	-	-	-	tCO ₂ /ano
		B-102	9.360.55	15.555.69	12.197.11	13.024.22	10.258.05	9.725.22	5.627.63	3.468.81	-	-	tCO ₂ /ano
		Total	19063	27014	23866	23141	18592	19596	11055	3469	0	0	tCO ₂ /ano
		F-211101A	28.771.43	29.682.99	38.335.77	64.043.19	-	-	-	-	-	-	tCO ₂ /ano
	F-211101B	48.125.99	25.722.64	23.469.29	24.241.75	107.19	0.09	-	-	-	-	tCO ₂ /ano	
	Total	76897	55406	61805	88285	107	0	0	0	0	0	tCO ₂ /ano	
	Total	175715	173012	176180	202891	34706	19596	11055	3469	0	0	tCO ₂ /ano	

Fonte: Elaborada pelo autor.

Para comparativo das emissões, antes e depois, da conversão dos equipamentos, os cálculos das emissões médias anuais ocorreram em três períodos: a) período antes da conversão para gás combustível: entre 2006 e 2008; b) período intermediário, ou seja, de adaptação: entre 2009 e 2011; e c) período após a

conversão: entre 2012 até 2015. Na Tabela 9 pode-se observar a síntese comparativa dessas emissões médias anuais de CO₂ nesses três períodos propostos para o estudo.

Tabela 9: Emissões médias anuais por período.

Período	2006-2008	2009-2011	2012-2015
Emissões em toneladas CO ₂	193.561	190.782	157.618

Fonte: Elaborada pelo autor.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todas as formas de geração de energia interferem de alguma maneira no meio ambiente, umas com maiores e outras com menores impactos. A utilização de energias mais limpas colabora com o desenvolvimento da sociedade, pois causam menos impactos ambientais. O trabalho permitiu mediante os resultados das análises sendo possível observar que as caldeiras realmente são as maiores emissoras de CO₂, pois seu consumo de combustível é superior ao dos fornos, e conseqüentemente maior emissão de GEE.

As refinarias de petróleo realizam uma das atividades de maior potencial poluidor, contaminando o ar, o solo e a água. A unidade operacional tem uma responsabilidade de elevada carga com o meio ambiente, com maior potencial ao seu entorno imediato. O estudo de caso está localizado na Amazônia, às margens do rio, e cercada de uma densa área verde. A fiscalização dos órgãos ambientais ocorre em áreas próximas a empresa, que possui fontes de poluentes.

A pesquisa permitiu adquirir conhecimentos em uma área não tão explorada no curso de Engenharia de Produção da UFAM. A revisão bibliográfica e o método *Top-Down* possibilitou os resultados de estimativa das emissões de GEE na unidade operacional. Após comparação, foi observado que a refinaria deixou de emitir de 36 mil toneladas de CO₂, uma redução de aproximadamente 20%, com a substituição por um combustível menos agressivo ao meio ambiente, que gera menores emissões de contaminantes. Essa redução na emissão de GEE é um bom indicador para empresas, pois polui menos o meio ambiente, e assim pode ser considerada a conversão dos outros equipamentos que ainda utilizam óleo combustível e outros combustíveis com maiores teores de contaminantes.

A substituição do uso de óleo combustível por gás combustível tem proporcionado certas vantagens, como por exemplo, em manutenções de equipamentos, pois se tem observado a redução de problemas ocasionados devido ao uso de óleo. Portanto, o aumento da vida útil dos equipamentos e a redução do tempo de máquina parada proporcionam conseqüentemente o aumento da produtividade.

A conscientização da responsabilidade ambiental deve ser, realmente, genuína, com relação a preocupação com o meio ambiente, e não, simplesmente, uma mera questão de cumprimento de requisito legal. A refinaria por ser um modelo de indústria com alto grau de poluentes, em contrapartida, e por seu potencial tecnológico e inovador pode contribuir efetivamente com a sociedade para minimizar questões de impactos negativos.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS. ATSM. **Annual Book of ASTM Standards**: section 05 – Petroleum products, lubricants, and fossil fuels. Pennsylvania: ASTM, 2011.
- BAIRD, C. **Environmental Chemistry**, 2002.
- EPA (United States Environmental Protection Agency). **Available and Emerging Technologies for Reducing Greenhouse Gas Emissions from the Petroleum Refining Industry**. Outubro, 2010.
- EUROPEAN COMMISSION, **Integrated pollution prevention and control reference document on best available techniques for mineral oil and gas refineries**, 2003.
- GARY, J.H.; GLENN, E. H. **Petroleum refining**: technology and economics. 1ª ed. New York: Marcel Dekker, 1975.
- INTERNATIONAL PANEL CLIMATE CHANGE. IPCC. **Climate Change 2007: The Physical Science Basis**, Summary for Policymakers, 2007.
- INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. IPCC. **Climate Change 2007: Mitigation**. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2007.
- _____. **Climate Change 2014: Synthesis Report**. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.
- _____. **Climate Change 2014: Synthesis Report**. R. K. Pachauri, L. Meyer. (eds). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2014.
- LORA, E. E. S. **Prevenção e controle da poluição nos setores energéticos, industrial e de transporte**. Brasília, Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), 2000.
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA. MCT. **Emissões de dióxido de carbono por queima de combustíveis**: abordagem top-down. Brasília, MCT, 2006a. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br>>. Acesso em: 22 de jan. 2015.
- _____. **Relatório de referência sobre emissões de dióxido de carbono por queima de combustíveis**: abordagem top-down elaborado pelo Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-graduação e Pesquisa em Engenharia (COPPE) no ano de 2006b. Disponível em: <<http://www.mct.gov.br/clima>>. Acesso em: 22 de jan. 2015.
- PINOTTI, Rafael. **Desafios Ambientais do Século XXI IN-FÓLIO**, 2007.
- SIMÕES, A. F. **O Transporte Aéreo Brasileiro no Contexto de Mudanças Climáticas Globais**: Emissões de CO₂ e Alternativas de Mitigação. 2003. 228p. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Rio de Janeiro, 2003.
- SPEIGHT, J. G. **The chemistry and technology of petroleum**. New York: Marcel Dekker, 1991.



05.

Formação/Perfil

Profissional e Mercado de Trabalho



O UPCYCLING COMO FOCO NO DESENVOLVIMENTO DE ROUPAS SENSORIAIS PARA DEFICIENTES VISUAIS

PAULA, Suélen C.; FLORIANO, Juliana.

117-126

DATA-DRIVEN DESIGN PARA O COMPORTAMENTO SUSTENTÁVEL: *SETUP* DA INTELIGÊNCIA

FIALKOWSKI, Valkiria Pedri; SANTOS, Aguinaldo dos;
ANDREATTA, Maria Fernanda.

127-139

ASPECTOS ESSENCIAIS PARA A GESTÃO E GOVERNANÇA PÚBLICA

SAMPAIO, Rina.

141-150

O UPCYCLING COMO FOCO NO DESENVOLVIMENTO DE ROUPAS SENSORIAIS PARA DEFICIENTES VISUAIS

UPCYCLING AS A FOCUS IN THE DEVELOPMENT OF CLOTHES FOR THE VISUALLY IMPAIRED

Data de aceite: 23/12/2022 | Data de submissão: 26/08/2022

PAULA, Suélen C., Mestre

Univille, Joinville, Brasil, E-mail: ateliesuelendepaula@gmail.com.br
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9795-6604>

FLORIANO, Juliana, Mestre

Univille, Joinville, Brasil, E-mail: juliflorianodesigner@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3963-9624>

RESUMO:

Em um cenário onde as indústrias têxteis são consideradas uma das maiores poluidoras do mundo. A presente pesquisa tem como objetivo desenvolver uma coleção sensorial para deficientes visuais utilizando o upcycling. Para o desenvolvimento projetual foi necessário compreender o contexto social e cultural sobre a deficiência visual aprofundando o conhecimento sobre a percepção tátil e Braille; compreender as estratégias de sustentabilidade na Moda e desenvolver um painel de inspiração para compreender a inspiração da coleção. A investigação caracterizou-se como exploratória e aplicada, cuja metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica e desk. O resultado esperado referiu-se na apresentação de três looks sensoriais com a aplicação do upcycling.

PALAVRAS-CHAVE:

Upcycling. Sustentabilidade. Moda Inclusiva.

ABSTRACT:

In a scenario where the textile industries are considered one of the biggest polluters in the world. This research aims to develop a sensory collection for the visually impaired using upcycling. For the design development, it was necessary to understand the social and cultural context of visual impairment, deepening knowledge about tactile perception and Braille; understand sustainability strategies in Fashion and develop an inspiration panel to understand the inspiration of the collection. The investigation was characterized as exploratory and applied, whose methodology was bibliographic and desk research. The expected result referred to the presentation of three sensory looks with the application of upcycling.

KEYWORDS:

Upcycling. Sustainability. Inclusive Fashion.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com a última pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE (2010), mais de 6,5 milhões de pessoas têm alguma deficiência visual, sendo que desse total, 528.624 pessoas são incapazes de enxergar (cegos)

e 6.056.654 pessoas possuem grande dificuldade permanente de enxergar (baixa visão ou visão subnormal). No Brasil, observa-se a falta de um censo mais atualizado, sendo inevitável essa reflexão sobre a estimativa real de deficientes visuais.

Segundo Amariliani (1997), a deficiência visual trata-se da ausência de visão que ocasiona uma deficiência sensorial, interrompendo a percepção da pessoa no mundo externo e interferindo, assim, no seu desenvolvimento em situações cotidianas.

Além do aspecto social do projeto, procurou-se contemplar um menor impacto sobre o meio ambiente, reforçando os aspectos relevantes do tripé da sustentabilidade. Tendo em vista que, para Cietta (2017), a sustentabilidade está relacionada a um processo e um ciclo, com a possibilidade de influenciar em uma das etapas que estão contidas no processo do ciclo de vida, que antecede o desenvolvimento de um produto. O *upcycling* pode ser um importante aliado para o reaproveitamento de tecido, protelando o descarte de peças de vestuário.

Este artigo tem como premissa apresentar o projeto que visou estimular, através da sensorialidade e criatividade das usuárias, a independência nas escolhas de seus looks, facilitando o dia-a-dia das mesmas. Alguns questionamentos foram abordados para o melhor desenvolvimento do trabalho, como: quais são os princípios de moda sustentável e *upcycling* necessários para projetar peças sustentáveis e sensoriais para mulheres com deficiência visual?

2. DEFICIÊNCIA VISUAL

De acordo com Amiraliani (1997), deficiência visual é a ausência de visão que ocasiona uma deficiência sensorial e interrompe a percepção da pessoa do mundo externo, interferindo assim no seu desenvolvimento em situações da vida. Ampudia (2011) complementa dizendo que todas as pessoas que possuem miopia, astigmatismo ou hipermetropia, ou seja, doenças que podem ser corrigidas com cirurgias ou com uso de lentes, não são consideradas deficientes visuais.

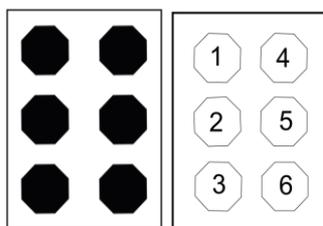
A deficiência visual, segundo a Fundação Dorina Nowill para Cegos (2020), é separada em dois grupos: a cegueira, que ocorre quando há perda total da visão ou quando existe uma pequena porcentagem da capacidade de enxergar, levando a pessoa a utilizar o sistema Braille como meio de leitura e escrita; e a baixa visão, também podendo ser chamada de visão subnormal, caracterizada pelo comprometimento da visão mesmo que tenha passado por correções e tratamento. As pessoas que possuem baixa visão, ainda que com certa dificuldade, são capazes de ler textos impressos ampliados ou com uso de recursos óticos especiais.

Para Nunes e Lomônaco (2008), é importante classificar dois tipos de cegueira existente: a cegueira congênita, considerada quando se perde a visão antes dos 5 anos; e a cegueira adventícia, quando se perde a visão após os 5 anos. Sendo que, de acordo com Turbiani (2019), 82% das pessoas cegas tem acima dos 50 anos. Dessa maneira, pressupõe-se que a perda de visão total em idosos acima de 80 anos é de 15 a 30 vezes maior do que nas pessoas com 40 anos de idade. As mulheres são mais vulneráveis a adquirir a cegueira, pelo fato de possuir uma expectativa de vida maior que a dos homens, conforme relata Turbiani (2019). Esse

autor ainda destaca fatores que são considerados de risco para desenvolver a cegueira como o tabagismo, exposição a radiação ultravioleta, deficiência de vitamina A, distúrbios metabólicos e diabetes.

Para facilitar a comunicação com os deficientes visuais e permitir a interação dos mesmos foi desenvolvido o alfabeto em Braille, que recebe o nome de seu criador. Com apenas 15 anos, em 1895, Braille criou o sistema de escrita e leitura tátil. Este sistema é separado por celas, e cada uma delas dispõe de duas colunas com três linhas, possuindo seis pontos em relevo, conforme apresentado na Figura 1. Silveira (2017) complementa que esses pontos são numerados do alto para baixo, coluna da esquerda: pontos 1-2-3; do alto para baixo, coluna da direita: pontos 4-5-6. Para melhor visualização, a Figura 1 apresenta a representação da cela: a primeira imagem conta somente com os pontos e a segunda com os pontos convencionados em números.

Figura 1: Cela Braille em ponto e convencionado em números.



Fonte: Associação dos Pais e Amigos dos Deficientes Visuais.

A Figura 1 mostra esses seis pontos que permitem criar um alfabeto com 63 combinações em relevo, com acentuação e sinais matemáticos. O sistema Braille facilita a comunicação dos cegos, permitindo que eles se expressem por meio de uma escrita mais prática, satisfazendo aos anseios de uma comunicação não verbal.

Os sentidos permitem que os cegos recebam as informações que não são possíveis de serem recebidas pela visão. Nunes e Lomônaco (2008), afirmam que a cegueira impõe limites, é certo, porém exige adaptações, mas se as informações não chegam ao cego pela visão, são justamente pelos outros sentidos que ele tem infinitas possibilidades de conhecer o mundo em que vive. Essas possibilidades encontram-se mediante os cinco sentidos: audição, visão, tato, paladar e olfato, que fazem parte de um sistema sensorial que, conforme Magalhães (2019), é responsável por enviar informações ao sistema nervoso central, no qual são analisadas e processadas, um procedimento de tradução por meios sensoriais.

Para Silva e Barbosa (2010), a percepção tátil é definida como a capacidade de perceber através da pele as formas, os tamanhos e as texturas, como também as sensações de pressão, dor e temperatura. Silveira (2017) complementa que o tato permite explorar no limite dos braços, possuindo um sistema sensorial que propicia diferenciar os objetos e compreender suas características e propriedades, como texturas, temperatura e relações espaciais.

Dos cinco sentidos, o tato é o primeiro a ser desenvolvido e também o mais utilizado pelos cegos como forma de leitura e compreensão do mundo exterior. É com o tato

que os cegos conseguem sentir, perceber e entender as cores, de acordo com o grau de cegueira e a assimilação do produto e das cores.

3. ESTRATÉGIA DE SUSTENTABILIDADE

A sustentabilidade veio para conscientizar os indivíduos sobre importância dos impactos no meio ambiente serem considerados nos projetos desenvolvidos. De acordo com Carli e Venson (2012), a sustentabilidade é um termo que surgiu na década de 1980 e trouxe a urgência de não acabar com os recursos naturais do planeta ao desenvolver a economia, um assunto que gerava preocupação entre os países. Sendo que a sustentabilidade, conforme Malvezzi (2013), está conectada com o modelo da atualidade, com valores culturais e interesses políticos, que envolvem as corporações e o governo. Também, afirma que a sustentabilidade busca a qualidade de vida para as gerações futuras.

Os aspectos ambientais, sociais e econômicos compõem o tripé da sustentabilidade. Para Universidade de São Paulo, USP, (2020), sem estes três pilares a sustentabilidade não se sustenta. Ainda complementa que, no aspecto social, tratando-se de um empreendimento, se devem levar em conta o salário justo e o bem-estar dos funcionários. Sendo que, no eixo da economia é analisada a produção, pois não adianta lucrar devastando o meio ambiente. Ainda, no aspecto ambiental, afirma que tanto a sociedade quanto as empresas devem pensar em formas de atenuar os impactos provocados e compensar o que não é possível amenizar.

Nas estratégias de design sustentável, Gwilt (2014) afirma que, além do designer ter de encontrar equilíbrio entre ética, questões sociais e necessidades econômicas, algumas melhorias devem ser levadas em conta, pois podem ser aplicadas tanto ao design quanto à produção, como, por exemplo, aumento da vida de uma peça de roupa, escolhas de recursos de baixo impacto e diminuição dos impactos no uso.

Para protelar a última etapa do ciclo de vida (fim da vida) pode-se utilizar a técnica de upcycling, que veio para agregar soluções nos projetos de moda trazendo o novo de forma diferente, sem agredir o meio ambiente e sem aplicar produtos químicos. Gwilt (2014) define upcycling como o termo usado para descrever uma técnica de se aprimorar e agregar valor a um produto ou material que, de outra forma, seria descartado, como resíduo no meio ambiente. Diferentemente da reciclagem, o upcycling, no processo de transformação da peça, não utiliza produtos químicos. Por intermédio de pequenas mudanças feitas com sobras de tecidos, detalhes decorativos, pode-se agregar valor em uma peça de vestuário e criar acessórios ousados.

De acordo com Salcedo (2014), o grande impasse de uma transformação é encontrar soluções para todos os itens de uma peça de roupa, pois esta possui uma grande quantidade de materiais como bordados e acessórios, gerando um contratempo para a sua reciclagem. Berlim (2016) afirma que economicamente seria o momento para se criar um alicerce em um novo segmento, em que roupas e acessórios teriam novos valores e qualidade.

Segundo Salcedo (2014), a indústria da moda considerada sustentável deve produzir roupas que tenham maior compromisso com o consumidor e com a sua peça de roupa, estendendo a vida útil da peça. Fletcher e Grose (2011) sugerem consumir menos e reaproveitar mais, compreender a vida útil de uma peça de

vestuário que está em desuso, recriando-a e tornando-a nova de um jeito diferente, evitando o descarte precoce dos resíduos nos aterros sanitários.

O upcycling chegou à moda para contribuir e ir muito além da sustentabilidade ambiental, agregando valor social, prorrogando o descarte de materiais, e tornando-os úteis por mais tempo, ou seja, prolongando seu ciclo de vida de modo eficaz e com responsabilidade social.

4. PAINEL DE INSPIRAÇÃO

Do alimentador de pássaros de lata de tinta ao colhedor de frutas de pote de ração. Os cachepôs das orquídeas feitos com hastes de banners e sobras de madeira que embelezam a floreira espalhada pelo quintal. Um jardim repleto de plantas como coração-de-mãe, árvores, frutas, hortaliças e damas-da-noite, além de visitas constantes de espécies diferentes de pássaros que visitam esse jardim todos os dias, para se alimentar e tomar água em um bebedouro improvisado embaixo do que seria um captador de água da chuva.

Um jardim que, além de conter em cada canto um direcionamento sustentável e bastante sensorial, bem no coração de tanta vida e reaproveitamento, possui uma pequena fonte, fruto da recuperação de uma caixa-d'água. Um quintal repleto de vida, criatividade e amor, construído por um pai e uma mãe apaixonados pela natureza.

A Baía da Babitonga complementa essa beleza, pelo percurso do trapiche que leva ao som das águas, o vento constante que acaricia a pele, os cantos dos pássaros, o barulho dos motores dos barcos de pesca, das florestas ao seu redor e no seu interior. Um lugar para se ver com os olhos e com o coração, que acalma a vida, leva a tristeza embora e ameniza a saudade, de um pai que se foi para sempre e se encontrará eternamente nesse lugar, conforme Eclesiastes 12:7 afirma, ao dizer que o homem voltará para o pó da terra e o espírito para Deus. Esse local onde o homem que pescava se tornou cinzas passa a fazer parte dessa inspiração.

Transformar tudo o que foi escrito em imagens é desafiador, pela amplitude da beleza que se vê, se busca e se sente. Dessa forma, procurou-se captar na Figura 2, que apresenta um jardim, um quintal que inspira a todos que por lá passam, juntamente com a Baía da Babitonga.

Figura 2: Painel de inspiração



Fonte: Autoras.

Junto com o painel de inspiração, também foi desenvolvido um brainstorming que representasse em palavras o que o painel de inspiração mostrou em imagens. A Figura 3 traz o resultado desse brainstorming por meio da nuvem de tags, que foi gerada com o intuito de aplicá-las em Braille nas peças. Sendo as palavras escolhidas para compor os looks da coleção foram: Paz, luz, natureza e vida.

Figura 3: Nuvem de tags.



Fonte: Autoras.

5. RESULTADOS

O resultado do estudo, sobre a cegueira e sustentabilidade, foi a partir das análises o desenvolvimento de uma coleção de moda sustentável para deficientes visuais, pensado na sensorialidade, facilitando o reconhecimento da peça e utilizando o upcycling em jeans, para compor a coleção e torná-la mais eficiente, conforme apresentado na Figura 4, utilizando em cada look o sistema de escrita e leitura tátil.

Figura 4: Coleção desenvolvida, utilizando o *upcycling* em jeans.



Fonte: Autoras.

Na Figura 5, pode-se observar a apresentação de uma modelagem 3D que auxilia no entendimento da proposta, ou seja, um exemplo de um dos looks da coleção de moda sustentável para deficientes visuais. A imagem tridimensional de um dos looks confeccionados para esta pesquisa, facilita a sua compreensão para execução.

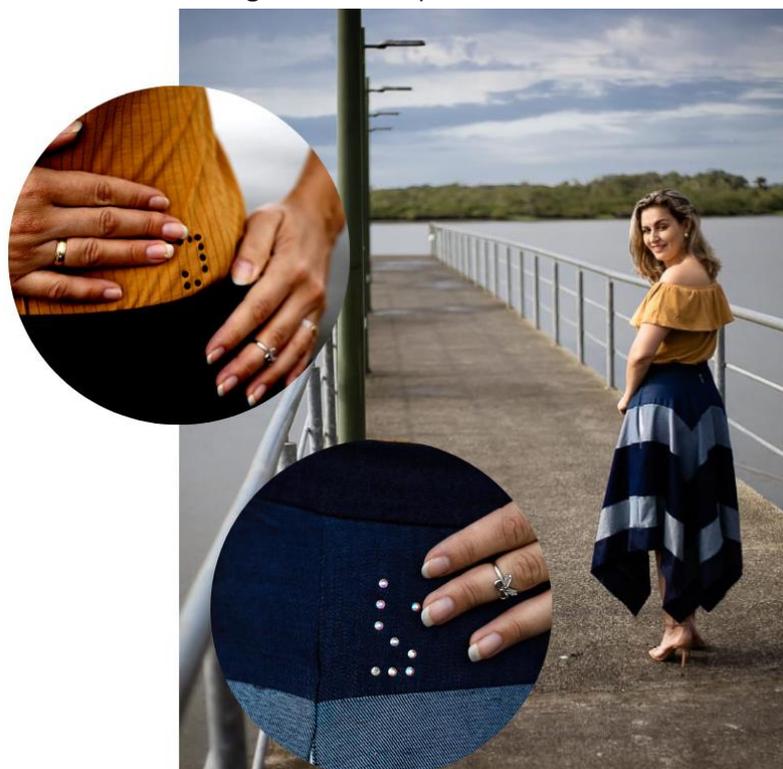
Figura 5: Look em três dimensões.



Fonte: Modelista Tom Igor.

Na Figura 6 pode-se observar a exposição de mais detalhes do look executado em conformidade com o projeto da proposta, anteriormente exposto em modelo 3D. Na frente da blusa ciganinha, especificamente na lateral, consta em Braille, o código que significa “Vida”. Na saia em jeans contendo a palavra “Luz”, também em Braille.

Figura 6: Protótipo finalizado.



Fonte: Fotógrafo Cleiton Rodrigues.

A Figura 7 mostra as três modelos vestindo seus looks exclusivos da coleção de moda sustentável para deficientes visuais. Os três looks foram escolhidos para serem confeccionados a partir da leitura das informações em Braille, que constavam na coleção desenvolvida, utilizando o upcycling em jeans.

Figura 7 – Os três looks confeccionados



Fonte: Autoras.

O trabalho foi fundamentado no conceito da sustentabilidade e no upcycling de jeans descartados que visou a conscientização desse público em relação ao meio ambiente, além de promover uma maior independência e autonomia na escolha de roupas, pela própria pessoa com deficiência visual, apresentando a sensorialidade em cada peça, mediante a escrita em Braille.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo apresentou um recorte do trabalho que levou a compreensão sobre a deficiência visual trazendo dados sobre os tipos de cegueira, existente entre as pessoas, um estudo sobre o Braille, a importância dos sentidos e das estratégias de sustentabilidade que auxiliaram na realização da coleção de moda sustentável para deficientes visuais, especificamente dos produtos executados para o estudo, vestuário final, com a preocupação social de inclusão desse usuário ao mercado da moda. Dessa maneira, universalizando as escolhas desse público diante de um mercado mais democrático e inovador no quesito de impacto ambiental.

A pesquisa aplicada foi desenvolvida na graduação e teve como objetivo trazer um olhar de uma moda mais inclusiva, com um foco na sustentabilidade, além de propor soluções mais sustentáveis para roupas destinadas aos deficientes visuais, sem a necessidade de exclusividade, mas que possuíssem a sensorialidade, facilitando assim a identificação de cada peça, e oferecendo soluções de upcycling em jeans descartados.

REFERÊNCIAS

AMIRALIAN, Maria Lucia Toledo Moraes. **Compreendendo o cego: uma visão psicanalítica da cegueira por meio de desenhos-estórias**. São Paulo: Casa do Psicólogo/Fapesp, 1997.

AMPUDIA, Ricardo. O que é deficiência visual. **Nova Escola**, 2011. Disponíveis em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/270/deficiencia-visual-inclusao>>. Acesso em: 12 maio 2020.

BERLIM, Lilian. **Moda e sustentabilidade: uma reflexão necessária**. São Paulo: Estação das Letras, 2016.

CARLI, Ana M. S. de; VENSON, Bernardete L. S. **Moda, sustentabilidade e emergência**. Caxias do Sul: EDUCS, 2012.

CIETTA, Enrico. **A Revolução do fast-fashion: estratégias e modelos organizativos para competir nas indústrias híbridas**. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2017.

FLETCHER, Kate; GROSE, Lynda. **Moda e Sustentabilidade: Design para mudança**. São Paulo: Editora Senac, 2011.

FUNDAÇÃO DORINA NOWILL PARA CEGOS. O que é deficiência? **Fundação Dorina Nowill para Cegos**. Disponível em: <<https://www.fundacaodorina.org.br/a-fundacao/deficiencia-visual/o-que-e-deficiencia/>>. Acesso em: 21 abr. 2020.

GWILT, Alison. **Moda sustentável: um guia prático**. São Paulo: G. Gili, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo 2010**. IBGE, 2010. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/noticias-censo.html?busca=1&id=1&idnoticia=2965&t=pns-2013-dois-anos-mais-metade-nascimentos-ocorreram-cesariana&view=noticia>>. Acesso em: 21 abr. 2020.

MAGALHÃES, Lana. Sentidos do corpo humano. **Toda Matéria**, 2019. Disponível em: <<https://www.todamateria.com.br/sentidos-do-corpo-humano/>>. Acesso em: 15 maio 2020.

MALVEZZI, Marina. **Sustentabilidade e Emancipação: A gestão de pessoas na atividade**. São Paulo: Editora Senac, 2013.

NUNES, Sylvia S.; LOMÔNACO, José F. B. Desenvolvimento de conceitos em cegos congênitos: caminhos de aquisição do conhecimento Desenvolvimento de conceitos em cegos congênitos. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 12, n. 1, p. 119-138, 2008.

SALCEDO, Elena. **Moda ética para um futuro sustentável**. São Paulo: G. Gili, 2014.

SILVA, Vainer B. Silva Cirça A. da; BARBOSA, Fernando S. S. Importância da percepção tátil na educação infantil. **Semana de Ciências e Tecnologia de Ariquemes**, v. 1, n. 1, 2010.



SILVEIRA, Denize F. O. **Comunicação ativa na leitura e interpretação de situações problemas envolvendo figuras geométricas planas para crianças cegas.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2017.

TURBIANI, Renata. **Cegueira afeta 39 milhões de pessoas no mundo: Conheça suas principais causas.** BBC, 2019. Disponível em <https://bbc.com/portuguese/geral-48634186>. Acesso em 22 abr. 2020.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (USP). **Pilares da sustentabilidade. USP.** Disponível em: <<http://www.lassu.usp.br/sustentabilidade/pilares-da-sustentabilidade/>>. Acesso em: 31 jul. 2020.

DATA-DRIVEN DESIGN PARA O COMPORTAMENTO SUSTENTÁVEL: SETUP DA INTELIGÊNCIA

DATA-DRIVEN DESIGN FOR SUSTAINABLE BEHAVIOR: INTELLIGENCE SETUP

Data de aceite: 23/12/2022 | Data de submissão: 25/08/2022

FIALKOWSKI, Valkiria Pedri, Doutora

UFPR, Curitiba, Brasil, E-mail: val.pedri@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9030-7764>

SANTOS, Aguinaldo dos, Doutor

UFPR, Curitiba, Brasil, E-mail: asantos@ufpr.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8645-6919>

ANDREATA, Maria Fernanda, Graduada

UFPR, Curitiba, Brasil, E-mail: mfn.andreata@gmail.com

RESUMO:

Gerar produtos e serviços sustentáveis e que atendam às expectativas de mercado, é um desafio. Neste cenário, a inteligência com base em Big Data tem ganhado destaque ao possibilitar a rápida obtenção de informações acerca do comportamento do usuário. Esta inteligência pode possibilitar a tomada de decisões mais assertivas para o desenvolvimento de soluções em design. Por conseguinte, o objetivo deste artigo é apresentar uma análise crítica, exploratória e qualitativa, sobre o setup da inteligência para o *Data-Driven Design*, visando influenciar o comportamento sustentável. Como método, foi adotado levantamento bibliográfico seguido de estudo de caso *ex-post facto* exploratório, e análise, por meio de ciclos da *Grounded Theory*. Os resultados apontam oportunidades de pesquisa para o uso do Big Data no design de soluções sustentáveis, delineando-se a relevância da atividade do setup do sistema de inteligência como condição para o *Data-driven Design* ser inserido nas organizações de maneira sistemática e estratégica.

PALAVRAS-CHAVE:

Data-driven Design. Big Data. Sustentabilidade.

ABSTRACT:

Generating sustainable products and services that meet market expectations is a challenge. In this scenario, intelligence based on Big Data has gained prominence by enabling the rapid acquisition of information about user behavior. This intelligence can make it possible to make more assertive decisions for the development of design solutions. Therefore, the objective of this article is to present a critical, exploratory and qualitative analysis of the intelligence setup for the DDD (Data-Driven Design) aiming to influence sustainable behavior. As a method, a bibliographic survey was adopted followed by an ex-post exploratory case study and analysis, through Grounded Theory cycles. The results point to research opportunities for the use of Big Data for the design of sustainable solutions, outlining the relevance of the intelligence system setup activity as a condition for Data-driven Design to be inserted in organizations in a systematic and strategic way.

KEYWORDS:

Data-driven Design. Big Data. Sustainability.

1. INTRODUÇÃO

As tecnologias digitais envolvidas nas TICs (tecnologias de informação e comunicação) vêm usando da coleta e análise de um grande volume de dados (Big Data), que trafegam online a todo segundo, como importantes instrumentos para o registro, caracterização, predição e sugestão de comportamentos dos consumidores. Este processo vem trazendo transformações na sociedade e mudando a maneira como as pessoas interagem, se comunicam, adquirem e usam produtos e serviços (D'ARCO et al., 2019; PRIOR, 2019). É neste grande volume, variedade, velocidade veracidade e valor dos dados (os 5 V's do Big Data), que se extrai conhecimento e se obtém valor, fazendo com que esses dados possam ser considerados cada vez mais como importantes ativos estratégicos (PRIOR, 2010; FRISK; BANNISTER, 2017).

Desta forma, muito embora observa-se a intensa utilização destas tecnologias no campo do marketing, entende-se que há premente necessidade de maior integração das mesmas no campo do design e no processo de desenvolvimento de produtos e serviços (D'ARCO et al., 2019; BERTONI; LARSSON, 2017). Muito desta situação deve-se, em parte, à natureza do trabalho e às características dos profissionais do design e áreas afins, que esbarram na dificuldade de manipulação das ferramentas de *Data Science* (D'ARCO et al., 2019), além da falta de compreensão das mesmas, da dificuldade de análises e da falta de repertório com relação às taxonomias utilizadas. A abordagem DDD (*Data-driven Design*) refere-se à utilização de dados para apoiar o processo de tomada de decisão de design, buscando otimizar o desempenho das soluções desenvolvidas.

No Brasil, há poucas pesquisas com foco na integração de design e Big Data, com poucas conferências voltadas para a intersecção desses temas. Além de que as diretrizes curriculares nacionais voltadas aos cursos de graduação em Design não reconhecem formalmente disciplinas que contemplem tecnologias emergentes (COSTA, 2019), como Big Data.

Além disso, embora haja uma crescente utilização da análise de Big Data pela indústria e pelo setor de serviços, e predominantemente pelo Marketing Digital – com abordagens como *Data Mining*, *Business Analytics* e *Business Intelligence* – sua produção analítica tem servido apenas como instrumento de estímulo ao consumo. Essa situação agrava o impacto do estilo de vida adotado pela humanidade nos últimos 50 anos, aliado a modelos de produção e consumo que visam ao consumismo e ao acúmulo de bens materiais, com profundos impactos negativos na sustentabilidade (VEZZOLI; CESCHIN, 2008). Nota-se que os designers podem impactar diretamente no comportamento da sociedade e, por consequência, no meio ambiente, através do desenvolvimento de produtos e serviços (BHAMRA; LILLEY; TANG, 2011). Assim, uma das formas utilizadas pelos designers que pode contribuir para mitigar os impactos negativos na sustentabilidade, seria a aplicação de estratégias de design para fomentar o comportamento sustentável por parte dos usuários e consumidores.

Apesar do design ter consolidado algumas estratégias e modelos em prol da sustentabilidade, o campo também carece de maiores conhecimentos sobre a aplicação do DDD no desenvolvimento de projetos sustentáveis, principalmente aqueles relacionados a produtos e serviços (MONTECCHI; BECATTINI, 2020). Não

obstante seu potencial, o volume de pesquisas e publicações conectando Design, Big Data e comportamento para a sustentabilidade também é insipiente (D'ARCO et al., 2019; COSTA, 2019; FIALKOWSKI; SANTOS, 2019).

Dentro deste contexto, de carência de intersecção teórica e prática entre os temas, os autores referem-se à seguinte pergunta de pesquisa para este artigo: Como o setup de inteligência, no Data-driven Design, pode ajudar os designers a desenvolver soluções voltadas ao comportamento sustentável?

Assim, neste trabalho, justifica-se a procura pela caracterização das práxis do uso de Big Data no âmbito de um escritório de marketing digital e design, dentro do contexto brasileiro. Dessa maneira, buscou-se estudar a caracterização da prática de profissionais atuantes na área, que têm na busca contínua de aperfeiçoamento através da prática cotidiana, seu principal vetor de desenvolvimento de competências, ainda que se admita que este conhecimento está em contínua evolução e mutação em função da evolução das tecnologias. A observação dessas práticas, aliadas à fundamentação teórica de estratégias voltadas ao fomento do comportamento sustentável pelo design, pode levar a soluções futuras mais conscientes do uso de Big Data para o design sustentável.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. O Big Data e o Setup da Inteligência para o Design

A matéria prima para inteligência são os dados que, uma vez processados e imbuídos de significado, podem se converter em informação. Quando a informação é efetivamente compreendida pelo indivíduo e pela organização como um todo, converte-se então em conhecimento. Quando este conhecimento é apresentado em conjunção a proposições de ação tem-se então o que se entende por inteligência (BUMBLAUSKAS et al., 2017).

O Big Data e as novas tecnologias digitais emergentes, apresentam novas possibilidades à disposição daqueles envolvidos no projeto de produtos, serviços e sistemas. Porém, conforme apontam Bertoni (2018), apesar de seu aspecto promissor e das empresas serem capazes de coletar estes dados, seu uso é raramente focado para se tornar informação útil que gere insights para o processo de design.

Em um possível processo de uso de Big Data para gerar insights para o desenvolvimento de soluções em design, como primeira etapa, antes mesmo da extração de dados, é a fase estratégica, neste momento que é feito o setup de inteligência (DAVENPORT; SPANYI, 2016). O setup da inteligência é um conjunto de ferramentas e processos que visam responder a perguntas feitas aos dados, por meio de análises aplicadas nos mesmos.

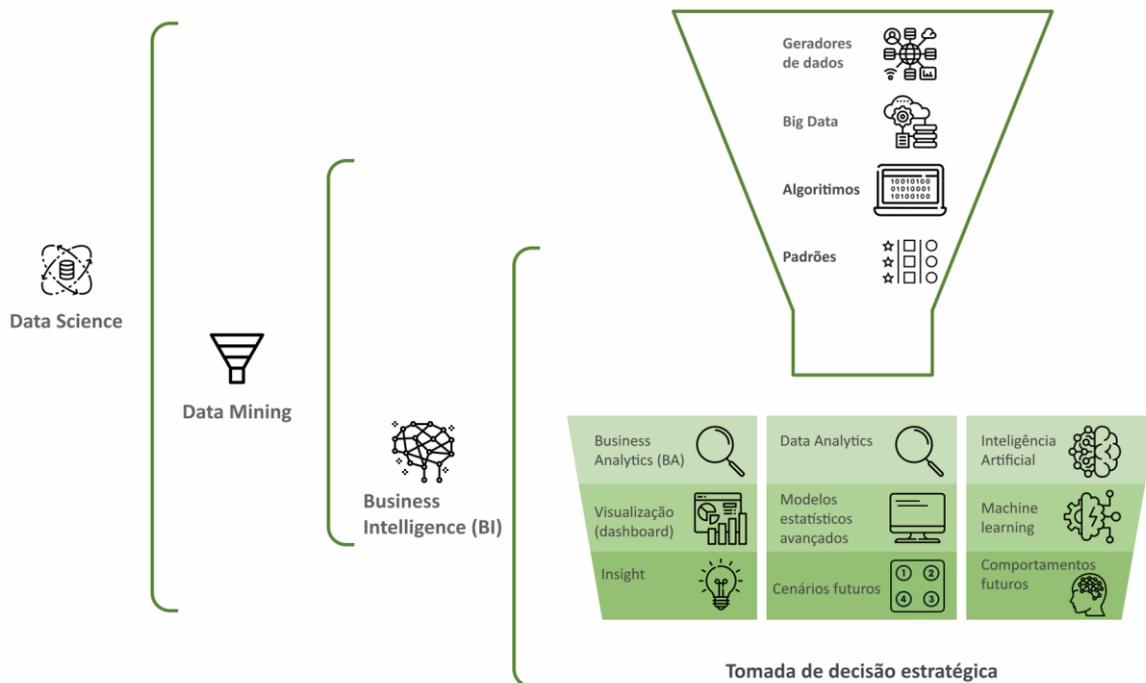
O Big Data, por sua vez, é caracterizado pelo grande volume, variedade, velocidade, veracidade e valor dos dados, os 5 V's do Big Data, segundo Prior (2010). No âmbito do Design, alguns termos emergentes da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) que vêm sendo utilizados com mais frequência são: *Data Science*, *Data Mining* e *Business Intelligence* (PRIOR, 2009).

O campo do conhecimento que trata de princípios, processos e técnicas para compreender fenômenos por meio da análise (automatizada) de dados chama-se

Data Science (PROVOST; FAWCETT, 2016). Assim, o *Data Science* configura-se como a ciência orientada a dados que engloba preparação, limpeza e análise de dados, como a mineração de dados (*Data Mining*). Enquanto, o *Business Intelligence* (BI), de caráter mais gerencial e estratégico, é definido como um conjunto de processos e ferramentas de coleta, análise e de dados utilizados para uma tomada de decisão estratégica (DAVENPORT; SPANYI, 2016).

Algumas das tecnologias emergentes que dão suporte para a realização do BI são: *Business Analytics* (BA) que trata dos aspectos analíticos necessários para se atingir o BI (DAVENPORT; SPANYI, 2016); *Data Analytics* que envolve a aplicação de processos modelos estatísticos avançados para projetar cenários futuros; Tecnologias de Inteligência artificial (*Artificial Intelligence – AI*) e *Aprendizado de Máquina* (*Machine Learning – ML*) que podem mapear comportamentos futuros por meio da compreensão e imitação da inteligência humana. Para que haja dados para esses processos, usuários e outras tecnologias precisam gerá-los sendo a IoT (*Internet of the Things*) uma das principais delas. IoT é uma rede composta por diferentes dispositivos inteligentes, equipados com sensores e *softwares* que coletam e trocam dados entre si (DAVENPORT; SPANYI, 2016). Algumas das principais interações entre esses termos são elucidadas na Figura 1.

Figura 1: Tecnologias relacionadas ao Big Data & Design.



Fonte: Redesenhado de Fialkowski, Scaglione e Santos, 2021.

A produção de inteligência através da grande massa de dados que é o Big Data, é uma tarefa complexa e demanda a utilização de plataformas tecnológicas, que podem prover, em tempo real, inteligência para o processo de desenvolvimento de produtos e serviços pelo designer (MONTECCHI; BECATTINI, 2020). Os grandes dados podem ser gerados pelos próprios usuários (Big Data por meio de interações e transações online, redes sociais, acesso à sites e cadastros, uso de *wearables*, GPS, IoT,

aplicativos, dentre outros), e representam um potencial para a compreensão mais acurada do comportamento de indivíduos e de multidões.

De acordo com Hajli et al. (2020), o uso eficaz das ferramentas de agregação e análise de dados provenientes do Big Data, está cada vez mais diretamente relacionado ao sucesso de novos produtos e serviços. O desafio é que as decisões sobre estratégia e operações se tornem cada dia mais complexas, à medida que aumenta a complexidade dos dados. Este resultado envolve uma grande quantidade de informações advindas de várias fontes e partes interessadas, exigindo um modelo viável de Big Data para o sucesso do desenvolvimento de novos produtos.

No contexto do design, a aplicação de Big Data para gerar soluções é referida como *Data-driven Design* (DDD) (BERTONI, 2018). Os dados podem ser utilizados não somente para informar o projeto de design – *Designing from data* –, como também para prover mais dados ao design, quando integrado a um produto ou serviço que objetivem gerar mais dados – *Designing with data* (WOLFF et al., 2016). De forma genérica, adotamos aqui o termo *Data-driven Design* (DDD) para identificar quando o designer usa dados para o processo de desenvolvimento de soluções. Entretanto, poucas aplicações do DDD são apresentadas na literatura e há uma discussão limitada sobre o papel de tais modelos no processo de design (TIMOSHENKO; HAUSER, 2019; FRISK; BANNISTER, 2016; D'ARCO et al., 2019).

2.2. Data-driven Design para o Comportamento Sustentável

Embora o uso comum do Big Data seja justamente para aumentar o consumo, o seu uso para a sustentabilidade apresenta um potencial para o qual os designers poderiam utilizar a inteligência obtida para instigar mudança de formas de comportamento mais sustentáveis (D'ARCO et al., 2019; COSTA, 2019; FIALKOWSKI; SANTOS, 2019).

A maneira como os consumidores interagem com os produtos pode produzir impactos nocivos nas dimensões da sustentabilidade, ambiental, social e econômica (BHAMRA; LILLEY; TANG, 2011). Por esta razão, os pesquisadores começaram a explorar o papel do design em influenciar o comportamento do usuário e posteriormente desenvolver abordagens, ferramentas e diretrizes que se concentrem no design para um comportamento sustentável (*Design for Sustainable Behaviour* - DfSB) (CESCHIN; GAZIULUSOY, 2016; BHAMRA; LILLEY; TANG, 2011). Esta abordagem consiste em moderar, via design, a maneira como os consumidores interagem com os produtos (DE MEDEIROS; ROCHA; RIBEIRO, 2018), resultando em soluções que ajudam as pessoas a mudar o próprio comportamento. O objetivo é auxiliar as pessoas a fazer as coisas que elas já gostariam quanto à sustentabilidade, mas que ainda não conseguiram implementar (MUNIZ; SANTOS, 2015).

Desta maneira demonstra-se a importância do processo de Design: é através dele que os designers deveriam planejar e moldar a maneira pela qual o consumo ocorre, focando no usuário (TANG; BHAMRA, 2008). E esta importância define a demanda por profissionais da área comprometidos com o consumo responsável e sustentável, proporcionando comportamentos também responsáveis por parte dos usuários (VEZZOLI; KOHTALA; SRINIVASAN, 2014). Para tal, é necessário que o designer compreenda os comportamentos e hábitos de consumo e quais são os gatilhos promotores de mudanças.

Os autores Montecchi e Becattini (2020) apontam que mudar a responsabilidade da intuição dos designers para estratégias baseadas em dados é necessária, uma vez

que os grandes dados, como Big Data, podem abrir caminhos para escolhas de design informadas com base no comportamento do usuário, medido quantitativamente. Além de também permitir a verificação do impacto das soluções propostas com base em dados. Ainda segundo os autores, como a sociedade já é permeada por dados, que estão cada vez mais disponíveis, o alinhamento entre sustentabilidade e os mesmos, terá um papel fundamental para o alcance de desenvolvimentos mais sustentáveis globalmente (MONTECCHI; BECATTINI, 2020).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O método de pesquisa adotado para este artigo é qualitativo e fundamentalmente de natureza descritiva. Como primeira etapa do método foi feita uma fase informacional, onde foram levantados trabalhos que se referissem à Big Data e tecnologias emergentes relacionadas ao *Data-driven Design*, por meio de um levantamento bibliográfico (FIALKOWSKI; SCAGLIONE; SANTOS, 2021). Este levantamento também foi apoiado na busca por estratégias já desenvolvidas para o *DfSB* conhecidas na literatura (FIALKOWSKI; SANTOS, 2019). Deste levantamento foi extraída, de maneira muito resumida, a fundamentação teórica constante neste artigo.

Na segunda etapa do método, foi realizado um estudo de caso *ex-post facto*. Conforme Yin (2010), esta é uma estratégia exploratória que visa analisar situações da vida real. Foi realizado então um estudo para investigar o problema da pesquisa, com foco na observação direta da utilização de Big Data por meio do *Business Intelligence*, nas práticas de uma empresa de marketing digital da cidade de Curitiba, na empresa Hubox Inteligência Digital.

A abordagem adotada para esta pesquisa foi a da *Grounded Theory* que é, fundamentalmente, um método “heurístico”. Trata da elicitación do conhecimento tácito através de um processo contínuo de abstração criativa e análise da falseabilidade desta abstração. Seu foco principal são os aspectos comuns presentes no processo de solução de problemas no mundo real (HOLTON, 2008). Na *Grounded Theory*, o processo de construção teórica a partir dos dados ocorre em ciclos iterativos que incluem a coleta, codificação, análise comparativa, formulação teórica e, por fim, o planejamento de quais dados devem ser coletados no próximo ciclo para que se possa continuar a avançar no desenvolvimento da teoria. O processo de coleta de dados é, desta forma, determinado pela teoria emergente obtida pela análise comparativa dos dados e resultados (SANTOS et al., 2018). O planejamento antecipado de quais dados devem ser coletados, bem como a definição da maneira como serão coletados, só é possível realizar de forma detalhada para o primeiro ciclo de coleta, para que se possa continuar a avançar no desenvolvimento da teoria.

Os dados utilizados para a realização desta busca de saturação teórica foram obtidos através de um ciclo de quatro entrevistas, dos pesquisadores com a empresa Hubox, nas quais foi abordado o processo de trabalho para um cliente específico e atual da empresa. Antes do início do ciclo de encontros houve a assinatura dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido por todos os entrevistados e houve também a autorização por parte do cliente que teve seu projeto citado. As entrevistas resultaram um total de 4 horas e 20 minutos de gravação e transcrição, que foram convertidas em 387 segmentos codificados.

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1. Contextualização dos Resultados

Para o estudo de caso *ex-post facto*, as entrevistas foram realizadas em 2019, presencialmente. Os colaboradores da Hubox que participaram da série de entrevistas semiestruturadas incluíram: um gerente de Projetos Digitais e cofundador da empresa; um gerente de planejamento e cofundador da empresa e uma gerente de operações. A empresa Hubox conta com perfis profissionais diversos, dentre eles publicitários, designers e analistas de BI (*Business Intelligence*). Os profissionais de BI cuidam para criar e aplicar métricas para captar, monitorar e analisar dados digitais, seja de mídias sociais, de mídia online, mídia paga, análise de UX, entre outros. Existe tanto o papel do BI mais técnico, que é quem implementa de fato o código e algoritmos, quanto o papel do analista de BI, que é quem integra o BI técnico com a estratégia estipulada, fazendo também a gestão do projeto.

O time de entrevistadores foi formado por pesquisadores da UFPR, do Núcleo de Design & Sustentabilidade, sendo composto por um professor orientador, uma doutoranda, uma mestranda e uma graduanda do curso de Design. Para a realização do estudo, foram analisadas as práticas de um projeto de um ano que esta empresa efetuou para um determinado cliente.

Um dos resultados derivados deste estudo já foi publicado e trata da caracterização e análise das principais questões abordadas, dentro de cada um dos principais subtemas identificados: competências, ferramentas, processo, vantagens e dificuldades (FIALKOWSKI; SCAGLIONE; SANTOS, 2020).

4.2. Análise dos Resultados

A extração e tratamento de dados pode ser feita em diversas fontes e por este motivo são variadas as formas de captura e as ferramentas utilizadas. Note-se que embora neste artigo não queiramos nos ater ao nome da tecnologia ou do software utilizado, neste momento esta compreensão mínima é exigida, a fim de contextualizar melhor o leitor no fluxo de trabalho do caso.

No caso da Hubox, o projeto só é iniciado com o planejamento estratégico para atender ao objetivo do cliente e alinhar taticamente os recursos e prazos. De acordo com os profissionais entrevistados, para iniciar este processo de planejamento, novas competências estão sendo demandadas por conta dos processos e tecnologias emergentes na área. Dentre as competências citadas, a que mais se destaca é a habilidade em processo e pensamento estratégico (constante em 27,4% dos trechos de entrevista relacionados às competências necessárias). Um entrevistado explica: “Temos o departamento de BI que junta tudo, analisa tudo e passa insights alinhados sempre com o planejamento e estratégia da conta (...)”. Essa habilidade pode ser também compreendida como a capacidade de planejar, de analisar e de representar processos de dados, e está diretamente vinculada a terceira competência para o profissional desta área mais citada, que é a capacidade de atuar como educador digital (constante em 14,5% dos trechos de entrevista relacionados às competências).

Assim, a primeira etapa para efetivar a estratégia de ação da Hubox junto ao seu cliente é a definição do escopo do projeto. Esse escopo só pode ser definido após a mensuração do nível de maturidade digital do cliente e observação das práticas digitais já existentes, se for o caso. Faz-se então um levantamento do cliente quanto

ao estado do sistema de inteligência da organização. Para a realização desta etapa diagnóstica, a empresa conta com um questionário de avaliação, realizado de maneira informal junto ao cliente. As perguntas são direcionadas para checar, por exemplo, se o cliente está ciente de quantas visitas tem o site em determinado período de tempo, ou qual a taxa de rejeição no acesso ou se a empresa usa de CRM (plataforma de gestão de relacionamento com o consumidor). São perguntas que demonstram, nas entrelinhas, o nível de conhecimento e o efetivo domínio do uso das ferramentas digitais, atualmente, pelo cliente.

Ainda nesta etapa de definição do escopo, a Hubox também avalia mais profundamente, por meio de ferramentas pagas, os dados digitais do cliente. Desta maneira, pode-se observar se o mesmo já possui o *Google Analytics*, por exemplo, já conectado às suas plataformas. Pode detectar, ainda, se o cliente possui algum outro tipo de métrica digital instalada. Este rastreamento acontece com o intuito de entender qual o nível da cultura digital da empresa. Neste ponto pode ser detectado também, por exemplo, que muitas vezes o cliente possui muitos dados, porém não os usa corretamente ou com todo o potencial possível. Explicar ao cliente sobre o potencial destes dados também faz parte das ações da Hubox, atuando como um educador digital. Isto ocorre seja por motivos como a falta de integração entre as diversas áreas da empresa, seja por falhas no processo de comunicação ou, até mesmo, por não entender como os dados podem ser convertidos em informações relevantes ao negócio. Os entrevistados consideram um educador digital como o profissional que educa o cliente digitalmente de forma que um cliente leigo no assunto seja capaz, ao longo do trabalho, de compreender as nomenclaturas, as estratégias das ações, os resultados e até mesmo de conseguir interpretar os dados apresentados. Além disso, o educador digital também deve ter a capacidade de adaptar linguagens verbais e visuais conforme o cargo ou até mesmo a experiência digital do cliente, entrando em consonância com a linguagem do mesmo.

Após o estabelecimento do escopo e validação deste com o cliente, tem-se o momento do setup de ferramentas, onde são selecionadas as ferramentas que serão utilizadas na extração de dados e são realizadas todas as configurações iniciais necessárias de acordo com o projeto e com o escopo determinado. Para escolher as ferramentas que serão manuseadas para atender o escopo de projeto, é necessário também a verificação das frentes de trabalho, vistas em trechos extraídos da entrevista como “necessidade protocolo inicial de instalação de ferramentas adequadas ao perfil do cliente e tipo de dados que se pretende gerar e analisar” e “ferramentas como *Google Trends* ajudam a prever movimentos de mercado, mostrando o histórico até agora”.

Ao fazer o setup de ferramentas, por ser uma empresa de marketing digital, a Hubox utiliza três principais canais para coletar dados, que eles chamam de canal site, canal conteúdo e anúncios. O canal site refere-se aos dados que advêm do próprio site do cliente e possíveis blogs. Já o canal conteúdo, ou mídias sociais, refere-se a tudo que circula nas redes sociais referente ao cliente (*Facebook, Instagram, Twitter, Youtube, LinkedIn*). O canal de anúncio, por sua vez, é composto pelos anúncios pagos já feitos pelo cliente, usando o *Facebook Ads* e/ou *Google Ads*. Então, como um preparo para a extração dos dados digitais, é realizado o setup de ferramentas em cada um dos canais. Este setup é realizado por meio da implementação de um software chamado GTM (*Google Tag Manager*) que integra e gerencia todos os canais em um só, centralizando a captura dos dados das diversas fontes.

O GTM funciona alinhado com diversas ferramentas para extração de dados, estas são usadas conforme o objetivo do projeto e podem ser: *Google Search Console*, *Google Analytics*, *Crazy Egg* e *Navegg*. O *Google Analytics* é uma das principais ferramentas, com ela é possível capturar todos os dados de navegação do usuário em determinado site, é possível ver quais são as páginas mais acessadas, de onde que os usuários vieram, quanto tempo eles ficaram, se eles estão ou não clicando nos links e se estão ou não enviando formulários. “Todo o comportamento quantitativo de navegação, em métricas, é possível pegar via *Google Analytics*”, segundo um entrevistado da empresa Hubox, que ainda complementa: “em torno de 90% da necessidade de relatório de navegação é suprido por esta ferramenta”.

O *Google Search Console* é uma ferramenta quantitativa que mostra como está o posicionamento de determinado site no Google, ao pesquisar sobre “bala de banana”, por exemplo, é possível ver o que as pessoas estão pesquisando a respeito e onde. É possível também saber se quando as pessoas pesquisam “bala de banana” e em que posição no Google está esta marca, se já está na primeira página ou mais no final da lista. O *Google Search Console* permite acessar somente as buscas realizadas de maneira orgânica, não pagas. Para complementar, com o *Google Ads*, que é uma ferramenta de anúncios do Google, é possível ver as buscas que são pagas. Para complementar, segundo um dos entrevistados da empresa Hubox (2019):

É uma ferramenta muito mais para usabilidade, para a gente conseguir entender onde as pessoas estão clicando, se às vezes elas acham que alguma coisa é um botão, mas não é realmente um botão, e também alguns comportamentos de navegação. Por exemplo, a gente vê os usuários que estão voltando ao site, se eles têm um comportamento diferente do que as pessoas que estão entrando a primeira vez, na primeira vez geralmente é uma navegação mais exploratória e se a pessoa está voltando é com um objetivo, então pegamos esse tipo de informação.

E, por fim, a *Navegg*, é a ferramenta que ajuda na montagem de personas. Este aplicativo oferece metodologias para traçar o perfil de usuários através do mapeamento de seus hábitos de navegação e assim determinar diversos aspectos (gênero, faixa etária, classe social, estado civil, escolaridade e área de atuação e etc.). Por meio do uso da mesma, a Hubox separa em clusters todos os usuários de determinado site e também traz a porcentagem de ocorrência de cada cluster. Grande parte desta ferramenta se apoia nos cookies (rastros de usuários deixados ao acessar a web) espalhados por toda a internet.

Além do GTM, ainda há ferramentas disponíveis das próprias empresas que provêm as redes sociais para captar os seus dados, por exemplo há o *Facebook Insights* e *Instagram Insights*, e o *Facebook Ads*, que são da própria empresa *Facebook*. Há ainda ferramentas dentro do *LinkedIn* e do *Google Ads* (*Search Ads*, *Display Ads* e *YouTube Ads*).

A Figura 2 ilustra esta etapa de setup da inteligência segundo o estudo de caso *ex-post facto* realizado, posicionando as ferramentas citadas até aqui em ordem cronológica de uso.

Figura 2: Etapa de setup para a inteligência para uma empresa de marketing digital e design, juntamente com os aplicativos mais utilizados.



Fonte: elaborado pelos autores, 2021.

Assim, o processo de marketing digital, caracterizado por acesso a uma grande quantidade de dados em pouco espaço de tempo, permite a montagem de um protótipo de solução de maneira rápida e flexível. A empresa Hubox se utiliza desta vantagem, porque, após definir o resultado que se deseja no escopo do projeto e realizar o setup de ferramentas, pode rapidamente iniciar a extração de dados e fazer suas análises de maneira sistemática. Assim é possível acelerar seu processo de aprendizado por meio de sessões de testes e interações sucessivas para aprimorar a proposta, até chegar em um resultado mais eficiente e eficaz. É um processo de obter inteligência a partir do uso Big Data para o desenvolvimento de serviços digitais estreitamente alinhados com a necessidade de seus clientes.

5. CONCLUSÃO

O presente estudo de caso apresentou a perspectiva de profissionais acerca da relação entre as ferramentas e métodos de trabalho da era dos dados, em relação às práticas de design, especificamente com a análise de atividades de uma empresa de marketing digital. As entrevistas com as pessoas desta empresa, para este artigo, focam no setup de inteligência para o *Data-driven Design*.

A análise das entrevistas realizadas neste estudo de caso *ex-post facto*, via *Grounded Theory*, revelou a relevância de um momento estratégico, antes mesmo de qualquer coleta de dados, no qual possa ser estabelecido um escopo de projeto junto ao cliente, alinhado à sua realidade digital.

Dentre os resultados quanto ao setup de ferramentas para dar andamento no escopo de projeto, evidenciou-se a importância de os profissionais de BI atuarem como educadores digitais, ajudando na conscientização digital do cliente. Isto porque se observa níveis completamente diferentes de maturidade no sentido de captura, leitura e análise dos dados nos diversos canais digitais, para cada cliente. Neste momento seria importante uma ferramenta de mensuração da maturidade de Big Data, para avaliação da estrutura já existente, ou não, na empresa, quanto à coleta e uso de Big data. Para então se partir para a construção do setup da inteligência.

Apesar do potencial indicado na literatura sobre o uso dos dados para fomentar a sustentabilidade, esta aplicação não aconteceu no estudo de caso *ex-post facto* realizado. Porém, entende-se que o setup da inteligência, com a formulação do escopo e setup de ferramentas para o *Data-driven Design*, também possa prever requisitos que façam perguntas aos dados quanto à sustentabilidade. Desta maneira, poder-se-iam traçar perfis, via Big Data, de hábitos, opiniões e consumo que indiquem como o designer poderia realizar inferências na solução a ser desenvolvida, incorporando instrumentos que leve o consumidor a um comportamento mais sustentável.

Apointa-se também a importância da criação de um *dashboard* no setup de inteligência, que acomode visualmente o resultado da análise de todos os dados levantados no modelo proposto. Este painel de visualização deve ser específico e direcionado aos designers, uma vez que procura alavancar a criação de metacenários de design. Como principal diferencial que o Big Data possibilita, este painel deve ser atualizado em tempo real, permitindo com que o designer possa ajustar e direcionar o projeto sob efeitos imediatos de mudanças na demanda do cliente e do mercado.

Além disso, seus resultados evidenciaram a baixa interação ontológica da área de *Data Science* com o design, resultando em lacunas no conhecimento que prejudicam a atuação do designer neste contexto. Fica claro que a utilização eficiente dos métodos e ferramentas do *Data Science* pode oferecer novas fronteiras para o conhecimento quanto ao processo de criação e desenvolvimento de produtos, serviços e sistemas. A taxonomia dos métodos e ferramentas com base em tecnologias digitais relacionadas ao Big Data não possuem similaridades semânticas ou epistemológicas com as classes de ferramentas usualmente adotadas no âmbito do Design, representando uma lacuna de pesquisa e de práticas.

Assim, as contribuições derivadas do estudo são relevantes, pois há uma lacuna evidente de conhecimento sobre as implicações do uso de Big Data no Processo de Desenvolvimento de produtos, serviços e sistemas. Por conseguinte, compreende-se que os resultados apresentados neste artigo poderão contribuir para uma base de estudos futuros que enxerguem a compreensão do *syllabus* necessário para o desenvolvimento de uma nova geração de designers capazes de conceber soluções efetivas, e sustentáveis, a partir de um grande volume de dados digitais.

REFERÊNCIAS

BERTONI, A. Role and challenges of data-driven design in the product innovation process. **IFAC-PapersOnLine**, v. 51, n. 11, p. 1107-1112, 2018.

BERTONI, A.; LARSSON, T. Data mining in product service systems design: Literature review and research questions. **Procedia CIRP**, v. 64, p. 306-311, 2017.

BHAMRA, T.; LILLEY, D.; TANG, T. Design for sustainable behaviour: Using products to change consumer behaviour. **The Design Journal**, v. 14, n. 4, p. 427-445, 2011.

BUMBLAUSKAS, Daniel et al. Big data analytics: transforming data to action. **Business Process Management Journal**, 2017.

CESCHIN, Fabrizio; GAZIULUSOY, Idil. Evolution of design for sustainability: From product design to design for system innovations and transitions. **Design studies**, v. 47, p. 118-163, 2016.

COSTA, C. M. O. N. G. **Modelo para estabelecer competências para o futuro do design orientado pelas tecnologias emergentes**. 2019. 339 f. Tese (Doutorado em Design) - Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

D'ARCO, M. D. et al. Embracing AI and Big Data in customer journey mapping: From literature review to a theoretical framework. **Innovative Marketing**, 15(4), p. 102-115, 2019.

DAVENPORT, T.; SPANYI, A. 2016. Blog acessado em: 21/04/2020. <http://ide.mit.edu/news-blog/blog/improve-new-product-development-predictive-analytics>.

DE MEDEIROS, Janine Fleith; ROCHA, Cecília Gravina da; RIBEIRO, José Luis Duarte. Design for sustainable behavior (DfSB): analysis of existing frameworks of behavior change strategies, experts' assessment and proposal for a decision support diagram. **Journal of Cleaner Production**, [S.L.], v. 188, p. 402-415, jul. 2018. Elsevier BV. [10.1016/j.jclepro.2018.03.272](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.272)

FIALKOWSKI, V. P.; SANTOS, A. Design para o Comportamento Sustentável: cocriação de mapas conceituais. **MIX Sustentável**, v. 5, n. 5, p. 19-30, 2019.

FIALKOWSKI, Valkiria Pedri; SCAGLIONE, Thais; DOS SANTOS, Aguinaldo. Estado da arte sobre o uso de Big Data no PDP sob a perspectiva do Data-driven Design voltado à inovação. **Produto & Produção**, v. 22, n. 3, 2021.

FIALKOWSKI, V. P.; SCAGLIONE T.; SANTOS, A. Data-Driven Design como Abordagem para a Práxis do Design: um Estudo de Caso, 2020. In: Gampi Plural, 2020, Joinville. **Anais...** Joinville: editora Univille, 2020, p. 254-268, 2020. Disponível em: <https://www.gampidesign.com.br/plural.php>

FRISK, J. E.; BANNISTER, F. Improving the use of analytics and big data by changing the decision-making culture: A design approach. **Management Decision**, v. 55, e.10, p. 2074-2088, 2017.

HAJLI, N., TAJVIDI, M., GBADAMOSI, A., NADEEM, W. Understanding market agility for new product success with big data analytics. **Industrial Marketing Management**, v. 86, p. 135-143, 2020.

HOLTON, J. A. Grounded Theory as a General Research Methodology. **The Grounded Theory Review**, v. 07, n. 2, p. 67-89, 2008.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: Planejamento e métodos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

- MONTECCHI, T.; BECATTINI, N. Design for sustainable behavior: opportunities and challenges of a data-driven approach. In: **Proceedings of the Design Society: Design Conference**. Cambridge University Press, p. 2089-2098, 2020.
- MUNIZ, M. O.; SANTOS, A. D. A Pesquisa em Design para o Comportamento Sustentável: Lacunas e Desafios. **Mix sustentável**, v. 1, n. 2, p. 58-67, 2015.
- PRIOR, V. **Glossary of terms used in competitive intelligence and knowledge management**. Virginia: SCIP–Strategic and Competitive Intelligence Professionals, 2010.
- PROVOST, F.; FAWCETT, T. **Data Science para Negócios**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2016.
- SANTOS, A. S. **Seleção do Método de Pesquisa**: Guia para pós-graduando em design e áreas afins. Insight, 2018.
- TANG, T.; BHAMRA, T. A. Changing energy consumption behaviour through sustainable product design. **Proceedings DESIGN 2008, the 10th International Design Conference**, p.1359-1366, 2008.
- TIMOSHENKO, A.; HAUSER, J. R. Identifying customer needs from user generated content. **Marketing Science**, v. 38, n. 1, p. 1-20, 2019.
- VEZZOLI, C.; CESCHIN, F. (2008). **Designing sustainable system innovation transition for low-industrialised contexts** In: Eds. Theo Geer Ken, Arnold Tukker, Carlo Vezzoli, Fabrizio Ceschin, *Sustainable Consumption and Production: Framework for Action*. 2nd Conference of the Sustainable Consumption Research Exchange Network (pp. 123). Sustainable Consumption Research Exchange Network.
- VEZZOLI, C.; KOHTALA, C.; SRINIVASAN, A. **Product-service system design for sustainability**. Sheffield: Greenleaf Publishing Limited, 2014.
- WOLFF, A. et al. **Designing with data**: A designerly approach to data and data analytics. DIS 2016 Companion - Proceedings of the 2016 ACM Conference on Designing Interactive Systems: Fuse, p. 53-56, 2016.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à empresa Hubox Inteligência Digital.



05. FORMAÇÃO/PERFIL PROFISSIONAL E MERCADO DE TRABALHO

ASPECTOS ESSENCIAIS PARA A GESTÃO E GOVERNANÇA PÚBLICA

ESSENTIAL ASPECTS FOR PUBLIC MANAGEMENT AND GOVERNANCE

Data de aceite: 29/12/2022 | Data de submissão: 20/12/2022

SAMPAIO, Rina, Esp.

UFAM, Manaus, Brasil, E-mail: rqvasconcelos@gmail.com

RESUMO:

Este artigo apresenta uma revisão bibliográfica sobre os aspectos essenciais para a gestão e Governança Pública. A Governança está relacionada a organização e administração das empresas para melhoria de suas ações, em conformidade com o disposto em leis vigentes. O Decreto N.º 9.203 diz que Governança Pública trata de lideranças e estratégias para condução de políticas públicas com o objetivo de atender a sociedade com mecanismos e proposta para prestação de serviços. O objetivo do estudo é comparar os tipos de Governança como a Corporativa que tem a função de captar investimento nas transações de capital aberto; a Tributária que se trata da prática de controle dos processos destinados aos tributos da organização; a Gestão de Tributos comporta o planejamento tributário e a técnica de organizar os negócios da empresa; e a Arrecadação Tributária que vem dos tributos arrecadados para melhoria dos Municípios.

PALAVRAS-CHAVE:

Gestão. Governança. Tributos.

ABSTRACT:

This article presents a bibliographical review on the essential aspects for Public Management and Governance. Governance is related to the organization and administration of companies to improve their actions, in accordance with the provisions of current laws. Decree N.º 9,203 says that Public Governance deals with leadership and strategies for conducting public policies with the aim of serving society with mechanisms and proposals for providing services. The objective of the study is to compare the types of Governance such as Corporate, which has the function of attracting investment in publicly traded transactions; the Tributary, which deals with the practice of controlling the processes destined to the organization's taxes; Tribute Management involves tributary planning and the technique of organizing the company's business; and the Tributary Collection that comes from the tributes collected for the improvement of the Municipalities.

KEYWORDS:

Management. Governance. Tributes.

1. INTRODUÇÃO

A Governança tem por finalidade organizar a administração de cada empresa ou entidade, na busca por ações interativas com legalidade, mediante a sociedade, o comércio e as bolsas de valores, com o objetivo de melhorar as suas metas e suas políticas sociais, aplicando requisitos de gestão.

A Governança busca direcionar, avaliar e monitorar a gestão, conduzindo a melhoria da empresa ou entidade com o objetivo de cumprir metas e apresentar estratégias

para prestar serviços à sociedade incentivando os agentes públicos ao comprometimento social, e conseqüentemente o seu impacto positivo nas classes mais vulneráveis.

A Governança Corporativa pode ser compreendida como uma estratégia para captações de investimentos nas transações da empresa ou da entidade, conforme a realidade do mercado e determinada pelo sistema legal do país, de acordo com as regras vigentes e de eleição do Conselho Diretor. A consolidação desse mecanismo possibilita o gerenciamento considerando os interesses dos investidores para que se consiga resultados esperados pelos acionistas e corresponder as metas de mercado.

A Instrução nº 308 da Comissão de Valores Monetários (CVM) dispõe sobre a Governança Corporativa que busca otimizar e proteger o desempenho das companhias, protegendo as partes interessadas, principalmente os investidores, empregados e credores facilitando assim seu acesso ao capital (CVM, 1999).

A Sociedade Anônima (S/A) possui natureza jurídica caracterizada pela divisão por ações e o fortalecimento do mercado de capitais no Brasil. Para transparência e credibilidade a S/A é regulamentada pela Lei nº 6.404/76, conhecida como a Lei das Sociedades Anônimas.

A Governança Tributária controla todos os processos que afetam informações operacionais com o objetivo de manter o crescimento dos negócios e melhoria da renda, reduzindo assim a carga tributária e os riscos fiscais. A Gestão de Tributos é um processo de planejamento, que visa alternativas legais para o gerenciamento de pagamentos de tributos direcionados a gestão tributária dos Municípios. Essa Arrecadação Tributária ocorre em conformidade com os índices previstos, mediante leis vigentes, a princípio como impacto positivo para melhorar as receitas dos Municípios, por vezes com o aumento dos impostos arrecadados. Portanto, observa-se que cada empresa, entidade ou município precisa de Governança para melhorar seus investimentos.

2. GESTÃO E GOVERNANÇA

A Governança está relacionada ao crescimento e consolidação de organizações, seja empresa ou entidade, que com o passar do tempo, necessitam ser administrada não apenas por seus proprietários, mas também por terceiros, mediante a constituição de sociedades, comércio de ações na bolsa de valores, entre outros meios de transferência de responsabilidades de administração.

Segundo o TCU (2014, p. 15), embora o termo Governança tenha sido originado em idades remotas, atualmente, o conceito e a importância que lhe são atribuídos foram construídos nas últimas três décadas, inicialmente nas organizações privadas, para o atendimento de demandas de interesse da sociedade, ou nichos desassistidos pelo poder público.

2.1. Governança Pública

Segundo o Decreto nº 9.203, de 22 de novembro de 2017, a Governança Pública é um conjunto de mecanismos de liderança, estratégia e controle, postos em prática para avaliar, direcionar e monitorar a gestão, com vistas à condução de políticas públicas e à prestação de serviços de interesse da sociedade (BRASIL, 2017).

Os conceitos e os atributos da Governança Pública representam alguns objetivos políticos para o atendimento de interesses da sociedade que o representa, com mecanismos e processos que suportem a ação governamental no cumprimento de metas sociais e políticas.

2.2. Governança Corporativa

Atualmente, empresa ou entidade tem uma concorrência que preocupa muito a realidade do mercado, como a competição que atinge o microambiente das organizações, como a captação de investimentos, onde é observado nas transações das empresas de capital aberto.

Segundo Oliveira, (2007), a importância da estrutura de Governança Corporativa, na prática, permite que as companhias estejam determinadas pelo nível do sistema legal do país. As regras estão dispostas em regulamentos e leis que determinam o ambiente de operação das empresas ou entidades, assim como as regras de eleição do seu Conselho Diretor.

A Governança Corporativa pode ser definida como um sistema no qual existe uma consolidação do gerenciamento da empresa, observando os interesses dos investidores, para que a gerência seja implementada para produzir os resultados esperados dos acionistas e para afastar aqueles que não tem o mesmo interesse.

Segundo Aguiar (2015), o termo Governança Corporativa retrata práticas de gestão com o objetivo de incrementar o desempenho de uma organização, dando legitimidade aos atos praticados e eliminar os riscos tributários. Esse tipo de gestão fundamenta-se em normas legais e códigos de conduta para que sejam revisadas práticas habituais ressaltando a responsabilidade e penalidade. Para Aguiar (2015, p.79), a Governança procura atingir seus objetivos caso atendam algumas condições, conforme a seguir:

Por essa razão a busca pela padronização deve ser uma meta estabelecida no gerenciamento do cumprimento das obrigações acessórias, o que pode ser alcançado a partir de diversas iniciativas como elaboração de manuais, treinamento contínuo, atividades de controle e verificação, criação e monitoramento de indicadores, análise de anomalias e planos de correção e melhorias contínuas. Assim como os deveres instrumentais, o gerenciamento de seu cumprimento deve ser uma atividade continua para que seja tempestiva e eficaz.

A respeito da estrutura dessas companhias, seja empresa ou entidade, pode-se fazer as seguintes categorizações: controladas por famílias; de familiares com capital aberto; e administração profissionalizada. As empresas de familiares de capital aberto são as que evidenciam mais problemas, que as empresas de estrutura diferenciada que possuam administração profissional.

Algumas empresas brasileiras com capital aberto, com a nomenclatura S/A, visualizam algumas oportunidades de negócios com suas ações na Bolsa de Valores. As empresas, com aumento dessas operações, estão competindo cada vez mais pelo aporte financeiro de investidores nacionais e internacionais, buscando mais avanços, crescimento e consolidação no mercado.

O termo Governança Corporativa consiste em um conjunto de práticas que têm como objetivo fundamental demonstrar para os investidores a integridade ética da

administração de uma organização, empresa ou entidade. Para CVM (1999), a Instrução nº 308 define a Governança Corporativa como:

Um conjunto de práticas que tem por finalidade otimizar o desempenho de uma companhia ao proteger todas as partes interessadas, tais como investidores, empregados e credores, facilitando o acesso ao capital. A análise das práticas de Governança Corporativa aplicada ao mercado de capitais envolve, principalmente: transparência, equidade de tratamento dos acionistas e prestação de contas.

Segundo Oliveira (2007), a estrutura organizacional e sua importância no valor da empresa, ou entidade, permite credibilidade e transparência mediante a Governança Corporativa, que consiste em um modelo de gestão que objetiva melhorar a sua carga de atratividade para a redução do risco do negócio. Nesse contexto, Oliveira (2007, p.9) faz o seguinte esclarecimento:

Modelo de gestão que, a partir da otimização das interações entre acionistas ou cotista, Conselhos – de administração e Fiscal, Auditorias – Interna e Externa e Diretoria Executiva, proporciona a adequada sustentação para o aumento da atratividade da empresa no mercado – Financeiro e Comercial – e consequentemente incremento no valor da empresa, redução do nível de risco e maior efetividade da empresa ao longo do tempo.

A Governança Corporativa gera lucro e uma boa qualidade nos negócios quando bem administrado, permitindo aos proprietários uma gestão estratégica da organização e com o controle da direção. Para que isso aconteça existem algumas ferramentas utilizadas como: Conselho de Administração, Auditoria Independente e Conselho Fiscal, todos com a função de controlar problemas da empresa, ou entidade, referente ao capital.

As Sociedades Anônimas (S/A) estão regulamentadas em conformidade com a Lei nº 10.303, de 31 de outubro de 2001, que busca fortalecer o mercado de capitais no Brasil proporcionando mais transparência e credibilidade, trazendo modificações na Lei do Mercado de Valores Mobiliários com relação à estrutura da Comissão de Valores Mobiliários (CVM). A Governança Corporativa pode ser um dispositivo da empresa, ou entidade, se destacar no mercado, mostrando que possui um diferencial competitivo para seus clientes ou sociedade.

2.3. Governança Tributária

Segundo CUNHA (2012, p.1), a Governança Tributária é a prática de controle de todos os processos que afetam as seguintes informações: operacionais, de negócios e tributárias, que são necessárias e destinadas à gestão dos tributos de uma organização, seja empresarial ou de entidade. Para Amaral (2011, p. 10), esse contexto permite afirmar que:

A Governança Tributária representa o conjunto de procedimentos de gestão empresarial engendrados de forma personalizada para cada empresa ou entidade, com vistas à coordenação, controle e revisão dos procedimentos tributários e proporcionando como resultado a redução de riscos fiscais e a consistência e transparência das demonstrações financeiras, deixando-as verídicas e confiáveis.

A Governança Tributária tem como objetivo manter o crescimento dos negócios e melhorar a rentabilidade através da redução de carga tributária e dos riscos fiscais. Esse tipo de Governança permite estratégias tributárias para monitorar o planejamento tributário, gerenciando assim os riscos da empresa, ou entidade, revisando os processos e fluxos documentais necessários para o seu ciclo de vida de gestão e financeiro, em conformidade com as leis vigentes. Segundo Carlin (2008, p.37), a carga tributária no Brasil apresenta uma carga tributária muito superior quando comparada com outros países sul-americanos. A respeito disto, o CFC (2003) afirma que:

Para um País que possui uma das mais pesadas tributações, é importante ressaltar que a natureza e a qualidade dos bens e serviços públicos oferecidos ao nosso povo estão, sensivelmente, abaixo daquilo que a arrecadação fiscal deveria lhe proporcionar, não podendo se comparar com o alto nível dos serviços oferecidos aos cidadãos dos países que têm tributação semelhante ou, até mesmo, menor.

A Governança Tributária trata-se de políticas para melhorar a administração da empresa, ou entidade, trazendo benefícios para sua gestão. Para que a Governança Tributária seja eficaz é necessária à sua integração com todas às suas áreas estruturantes. A Governança Tributária é uma competitividade dentro da sua própria gestão, que busca estratégias para contribuir com o sucesso empresarial, ou da entidade.

2.4. Gestão de Tributos

A Gestão Tributária tem início a partir de um processo de planejamento, que busca práticas e alternativas legais para o gerenciamento e pagamento de tributos, esse planejamento tem um papel muito importante para preservação da empresa, considerando o volume da carga tributária brasileira. A definição de Tributo, conforme o Código Tributário Nacional, é:

Art. 3º Tributo é toda prestação pecuniária compulsória, em moeda ou cujo valor nela se possa exprimir, que não constitua sanção de ato ilícito, instituída em lei e cobrada mediante atividade administrativa plenamente vinculada. 6 Atividades transacionais são aquelas com pouca variabilidade entre cada execução (portanto, mais repetíveis), ou seja, são rígidas, permitindo poucas exceções, as quais são todas pré-definidas, mapeadas e tratadas em tempo de desenho do processo. Gestão e Tecnologia para a Competitividade 23.24.25 de outubro de 2013 Art. 4º A natureza jurídica específica do tributo é determinada pelo fato gerador da respectiva obrigação, sendo irrelevantes para qualificá-la: I - a denominação e demais características formais adotadas pela lei; II - a destinação legal do produto da sua arrecadação. Art. 5º Os tributos são impostos, taxas e contribuições de melhoria.

Segundo TORRES (2003, p. 175) o planejamento tributário é a técnica de organização preventiva de negócios jurídicos, que busca por uma economia lícita de tributos. Para Ribeiro (2011), a gestão tributária dos municípios tem mostrado a necessidade de modernização, exigindo uma nova cultura para essas instituições e para os operadores que nelas atuam.

A grande quantidade de programas nacionais direcionados à gestão tributária dos municípios, ao mesmo tempo que é um fator complicador, pois requer profissionais com formação técnica, ainda possui demandas que não são atendidas pelos

programas existentes. Dessa maneira, esses programas não tem se demonstrado suficientes, apesar de mostrarem-se saturados, pois as mudanças sempre serão necessárias para a estrutura pública da municipalidade.

2.5. Arrecadação Tributária

Segundo Ribeiro (2011), os municípios possuem autonomia financeira e utilizam suas receitas advindas de arrecadação para desenvolver serviços públicos e atender as demandas sociais, comunitárias e coletivas. Essas arrecadações advêm de tributos próprios de sua competência, como por exemplo, de receitas correntes, das receitas originárias de seu patrimônio, bem como das transferências que recebe, tanto do governo estadual, como do federal. O artigo 156 da Constituição Federal define tributos como competência dos municípios, conforme Brasil (1988), que dispõe:

O imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana (IPTU) representa o gravame fiscal da propriedade imóvel, com ou sem edificação localizado na zona urbana ou com destinação urbana. Imposto sobre transmissão intervivos, a qualquer título, por ato oneroso, de bens imóveis, por natureza ou acessão física, e de direitos reais sobre imóveis, exceto os de garantia, bem como cessão de direitos a sua aquisição, ITBI; e Imposto sobre serviços de qualquer natureza, ISS. A relação dos serviços tributáveis é definida por lei complementar.

Segundo LEOPOLDINO (2018), a partir da Constituição Federal de 1988 as receitas dos Municípios brasileiros conseguiram maiores repasses em virtude das transferências intergovernamentais, observando a esfera Federal e Estadual. A arrecadação de receitas dos tributos proveniente de pagamento dos contribuintes, mesmo com grandes dificuldades e inadimplência, tem uma relação muito importante com o desenvolvimento de políticas públicas do Município.

Dentre os tributos Municipais, vale ressaltar o Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU) que é considerado um dos mais importantes impostos de arrecadação. A Arrecadação Tributária quando tem um índice positivo pode melhorar as receitas dos municípios, aumentando assim o Imposto sobre Circulação de Mercadorias (ICMS) e o Fundo de Participação dos Municípios (FPM).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia utilizada para o desenvolvimento deste trabalho foi a revisão bibliográfica, como requisito para entendimento da temática de Governança e análise comparativa de seus diferentes tipos, observando a Pública, a Corporativa e a Tributária. Também foram observados conceitos sobre Gestão de Tributos, Arrecadação Tributária e Sociedade Anônima.

O estudo foi iniciado com uma pesquisa sobre o tema gestão e governança pública, visando pontuar seus aspectos essenciais, dimensionando os princípios básicos para aplicação em empresas ou entidades, assim como, suas políticas e estratégias para implementação e controle, em atendimento dos interesses da sociedade e conformidade com questões legais (CFC, 2003; CVM, 1999; BRASIL, 2017, 1988 e 1976; PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, 2004 e 1966; TCU, 2014).

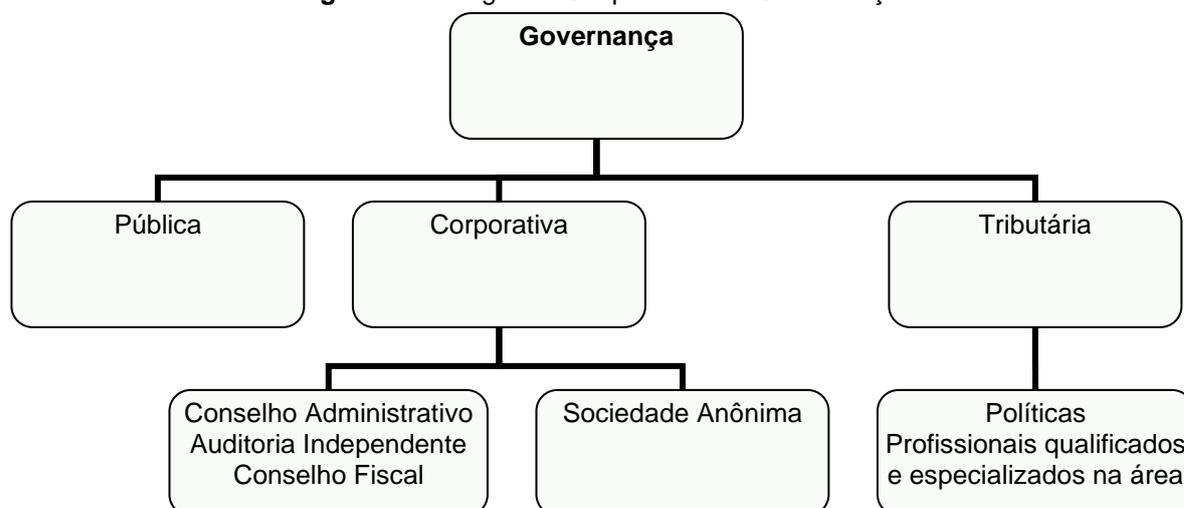
O artigo concentrou-se em resultados parciais da revisão bibliográfica, observando o levantamento dos princípios básicos para a compreensão de aspectos essenciais

sobre a gestão e governança pública. A descrição desse conteúdo buscou uma abordagem simplificada para facilitar o entendimento do sujeito, seja do operador ou do servidor público com atuação nessa área de conhecimento.

4. RESULTADOS

A Governança trata-se de um mecanismo que busca a padronização de protocolos para o cumprimento de metas pré-estabelecidas, mediante decisões coletivas, seja de acionistas ou dos interesses da sociedade. A Figura 1 mostra um fluxograma simplificado da setorização desse ato de governar ou de gerenciar com compromisso e responsabilidade fiscal-social, visando a integridade da corporação.

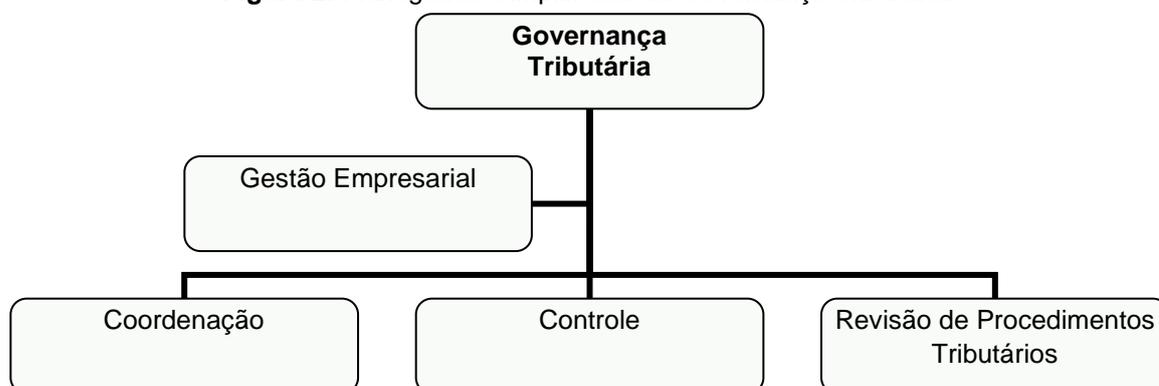
Figura 1: Fluxograma Simplificado da Governança.



Fonte: Autora.

Segundo Amaral (2011), a Governança Tributária e suas políticas regulamentam os princípios que podem ser aplicados nas empresas, ou entidades, como estratégias para a gestão, supervisão e controle de ações direcionadas ou orientadas por profissionais qualificados e especializados nessa área de conhecimento. A Figura 2 apresenta um fluxograma simplificado de procedimentos que buscam reduzir os riscos fiscais, bem como, melhorar a consistência e transparência dos fluxos de trabalho da área financeira.

Figura 2: Fluxograma Simplificado da Governança Tributária.



Fonte: Autora.

A pesquisa após a revisão bibliográfica considerou estudos e análises de modo a propor uma síntese estruturante sobre princípios e políticas, para direcionar a tomada de decisão e implantação de empresas ou entidades, em conformidade com as questões legais vigentes no Brasil, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1: Síntese de princípios aplicados nas empresas ou entidades e suas políticas.

N.	Princípios	Descrição
01	Obrigações tributárias acessórias	Deve-se criar uma política de cumprimento de obrigações por equipes capacitadas, com interação dentre as áreas da empresa, ou da entidade
02	Todas as atividades devem ser organizadas de forma a proporcionar a menor carga tributária	Tanto as decisões quanto seus responsáveis devem estar respaldados nas questões legais, considerando a implantação, a supervisão e o controle
03	Organizar os contatos com o governo	Proposição de questionamentos tributários, com ética e responsabilidade fiscal
04	As políticas de Governança Tributária	Essas políticas devem ser definidas pelo Conselho de Administração ou administradores da própria subsidiária
05	O Conselho de Administração deve ser mantido para qualquer mudança da lei e sua interpretação (Jurisprudência)	A importância da documentação deve evitar a responsabilização tributária
06	A empresa deve ter um manual de procedimentos	O regimento deve conter informações fiscais e diferentes critérios para cada destinatário

Fonte: Autora.

A organização da economia de cada Município é de suma importância para geração de impostos, possibilitando assim a melhoria na capacitação de tributos e sua arrecadação, com estratégias para reduzir a inadimplência dos contribuintes. A gestão da municipalidade precisa ter suas políticas públicas voltadas para melhorar não só suas receitas, mas para viabilizar o desenvolvimento urbano voltado aos interesses reais da sociedade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho permitiu um estudo comparativo dos tipos de governança para compreensão e simplificação sobre os aspectos essenciais da gestão pública. A administração pública para atingir um avanço de gerenciamento, precisa melhorar nos seguintes parâmetros: gestão governamental, estruturação do corporativismo empresarial ou da entidade, compromisso social e tributário, liderança descentralizada, integração setorial.

A governança tributária passou a ser uma estratégia para melhorar o resultado de empresas ou entidades onde a operacionalização e o planejamento da gestão precisam ser eficazes para a garantia do sucesso. Ou seja, trata-se de um conjunto de procedimentos que viabilizam a gestão pautada no gerenciamento das finanças, mediante os processos tributários.

A Governança Pública e a Gestão Tributária possibilitam aos municípios uma melhoria na arrecadação de tributos e no fortalecimento das receitas, garantindo assim uma economia mais eficiente. O gerenciamento quando pautado na alta performance viabiliza o controle e a tomada de decisão com base em questões técnicas, com o direcionamento ou orientação de profissionais habilitados.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, L. I. L. **A governança corporativa tributária como requisito para o exercício da atividade empresarial**. 2015. 236 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Direito) – Fundação Getúlio Vargas - FGV, São Paulo, 2015.

AMARAL, Gilberto Luiz do. **Governança Tributária**: imprescindível para as empresas. Disponível em: <http://www.governancatributaria.com.br/> Acesso em: 28/10/2019.

AMARAL, Letícia Mary Fernandes do. **Governança Tributária na prática**. Disponível em: <http://www.governancatributaria.com.br/> Acesso em: 15/11/2019.

BRASIL. **Decreto no 9.203**, de 22 de novembro de 2017. Dispõe sobre a política de governança da administração pública federal direta, autárquica e fundacional. Diário Oficial da União, Brasília, 2017. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03_ato2015-2018/2017/decreto/D9203.htm. Acesso em: 19/11/2019.

_____. **Lei nº 10.303**, de 31 de outubro de 2001. Altera e acrescenta dispositivos na Lei 6.404, de 15 de dezembro de 1976 referente a Sociedades por Ações. Disponível em: <http://www.ibgc.org.br>. Acesso em: 23/11/2019.

_____. **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. Contém as emendas constitucionais posteriores. Brasília: Senado Federal, 1988.

CARLIN, Everson Luiz Breda. **Auditoria, Planejamento e Gestão Tributária**. Curitiba, 2008.

CONSELHO FEDERAL DE CONTABILIDADE. CFC. **Reforma Tributária**: Contribuição do Conselho Federal de Contabilidade, 2003. Disponível em: <http://www.apet.org.br/ReformaTributaria/PropostasAlternativas/arq/CFC.pdf>. Acesso em: 17/11/2019.

CUNHA, Roberto. **O papel do gestor na Governança Tributária**. Disponível em: http://www.kpmg.com/br/pt/estudos_analises/artigosepublicacoes/paginas/releasepa-pel-do-gestor-na-governanca-tributaria.aspx. Acesso em: 17/11/2019.

COMISSÃO DE VALORES MONETÁRIOS. CVM. **Instrução nº 308**, de 14 de maio de 1999. Disponível em: <http://www.ibgc.org.br>. Acesso em: 18/11/2019.

LEOPOLDINO, Paulo Roberto *et al.* **A importância da arrecadação tributária nas receitas municipais**: um estudo das receitas do município de Bom Jesus da Lapa,

focalizando o IPTU. Disponível em: <<http://periodicos.uesb.br/index.php/ascmpa/article/viewFile/4426/4222>>. Acesso em: 21/11/2019.

OLIVEIRA, Djalma Pinho de Rebouças. **Governança corporativa na prática**. São Paulo; Atlas, 2007.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Lei Nº 10.847**, de 15 de março de 2004. Disponível em: www.planalto.gov.br. Acesso em: 26/11/2019.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **Lei Nº 5.172**, de 25 de outubro de 1966. Disponível em: www.planalto.gov.br. Acesso em: 27/11/2019.

RODRIGUES, Fabio. **Papel do profissional de gestão tributária**. Disponível em: <http://www.investne.com.br/Opiniaopapel-do-profissional-de-gestao-tributaria>. Acesso em: 28/11/2019.

RESENDE, Vanessa. **Estratégias para o desenvolvimento**. Disponível em: www.fenacon.org.br/revista_fenacon/revista150/edicao150.pdf. P. 27-28. Acesso em: 29/11/2019.

RIBEIRO, Marcelo Gollo. **Aspectos da gestão tributária no município**. 2011. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/18947/aspectos-da-gestao-tributaria-no-municipio>. Acesso em: 30/11/2019.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (TCU). **Governança Pública**: referencial básico de governança aplicável a órgãos e entidades da administração pública e ações indutoras de melhoria. Brasília: TCU, Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão, 2014. 96 p.

TÔRRES, Heleno Taveira. **Direito Tributário e Direito Privado**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2003.

**VENHA FAZER PARTE DE
NOSSA HISTÓRIA!**

IMPACT
projects



 UNIFESSPA | IEA

**VOL. 1 | Nº 2
DEZEMBRO | 2022
SANTANA DO ARAGUAIA
UNIFESSPA**

**GRUPO DE PESQUISA PAISAGEM URBANA
E SISTEMAS CONSTRUTIVOS (PUSC)**

IMPACT
ISSN 2764-9725 *projects*



**VOL. 1 | Nº 2
DEZEMBRO | 2022
SANTANA DO ARAGUAIA
UNIFESSPA**