

Revista

Expressão Científica

2021.1 volume VI . ISSN: 2447-9209



EDITORA
IFS



Revista

Expressão Científica

2021.1 volume VI . ISSN: 2447-9209



**INSTITUTO
FEDERAL**

Sergipe

Aracaju

2021

Copyright© 2021 - IFS

Todos os direitos reservados para a Editora IFS. Nenhuma parte desse livro pode ser reproduzida ou transformada em nenhuma forma e por nenhum meio mecânico, incluindo fotocópia, gravação ou qualquer sistema de armazenamento de informação, sem autorização expressa dos autores ou do IFS.

Editora-chefe (Coordenadora de Publicações)

Vanina Cardoso Viana Andrade

Planejamento e Coordenação Gráfica

Laryssa Mota Santos Silva

Projeto Gráfico da Capa

Laryssa Mota Santos Silva

Revisão

Danielle Silva Telles

Diagramação

Laryssa Mota Santos Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

R454 Revista Expressão Científica [e-book] / Instituto Federal de Sergipe - ano.6 , v.6, n°1 Aracaju: IFS, 2021.

Semestral

ISSN: 2447-9209

1. Generalidade – Periódicos. I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe.

CDU: 000

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Salim Silva Souza - CRB 5-1332

[2021]

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS)

Avenida Jorge Amado, 1551. Loteamento Garcia, Bairro Jardins.

Aracaju/SE. CEP: 49025-330

TEL.: +55 (79) 3711-3222 / e-mail: edifs@ifs.edu.br

Impresso no Brasil



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
SERGIPE (IFS)**

PRESIDENTE DA REPÚBLICA

Jair Messias Bolsonaro

MINISTRO DA EDUCAÇÃO

Milton Ribeiro

SECRETÁRIA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA

Ariosto Antunes Culau

REITORA DO IFS

Ruth Sales Gama de Andrade

PRÓ-REITORA DE PESQUISA E EXTENSÃO

Chirlaine Cristine Gonçalves

Conselho Científico

Chirlaine Cristine Gonçalves
Pró-reitora de Pesquisa e Extensão

Adeline Araújo Carneiro Farias
Área: Ciências Humanas

Jaime José da Silveira Barros Neto
Diretor de Pesquisa e Pós-graduação

Alexandre Santos de Oliveira
Área: Ciências Sociais Aplicadas

José Wellington Carvalho Vilar
Área: Ciências Exatas e da Terra

João Batista Barbosa
Área: Ciências Agrárias

Diego Lopes Coriolano
Área: Engenharias (titular)

Manoela Falcon Gallotti
Área: Linguística, Letras e Artes

Herbet Alves de Oliveira
Área: Engenharias (suplente)

Sheyla Alves Rodrigues
Área: Ciências Biológicas

Membros Externos

Flor Ernestina Martinez Espinosa -
FIOCRUZ

Eliane Maurício Furtado Martins - IF
Sudeste MG

Odélsia Leonor Sanchez de Alsina - UFCG

Zélia Soares Macedo - UFS

Mirian Sumica Carneiro Reis - UNILAB

Mario Ernesto Giroldo Valério - UFS

Claudio Cledson Novães - UEFS

Ana Aparecida Vieira de Moura - IFRR

Caique Jordan Nunes Ribeiro - UFS

Josilene de Souza - IFRN

Lucas Molina - UFS

Charles Dos Santos Estevam - UFS

Murilo Lopes Martins - IF Sudeste MG

Editoração

Kelly Cristina Barbosa - Bibliotecária

Produção Visual

Jéssika Lima Santos - Diagramador

Júlio César Nunes Ramiro - Técnico em Artes Gráficas

Conhecimento, segundo o dicionário, é definido como ato ou efeito de conhecer, ato de perceber ou compreender por meio da razão ou da experiência. A capacidade humana de entender, apreender e compreender as coisas, além de poder ser aplicado, criando e experimentando o novo. Nascido dessa necessidade do ser humano em experimentar o novo e conhecer como as coisas funcionam, o conhecimento científico surgiu como o conhecimento produzido a partir de atividades científicas cujo objetivo é demonstrar uma solução para um determinado problema proposto. Neste sentido, a Revista Expressão Científica – REC do Instituto Federal de Sergipe – IFS funciona como uma porta de acesso para aqueles que pretendem expandir suas observações, saber e conhecimento. Com o objetivo de propulsionar e democratizar o conhecimento científico, lançamos, neste volume da revista, artigos que ajudam a refletir sobre questões como atividade sustentável, reuso e aproveitamento de água, metodologias ativas de aprendizagem, e ainda ética no pós-pandemia.

Em meio à contínua procura de entidades gestoras de recursos hídricos por novas fontes de recursos para complementar a pequena disponibilidade hídrica ainda existente, os autores do primeiro artigo procuram analisar, por meio de uma pesquisa aplicada à comunidade do Bairro Getúlio Vargas no município de Aracaju, estado de Sergipe, a aceitabilidade do uso de efluentes domésticos tratados, na irrigação agrícola. Apresentando a reutilização de

efluentes domésticos como uma tecnologia que evita sua disposição no meio ambiente evitando contaminação de rios e córregos.

A reutilização da água continua em foco no segundo artigo da revista, especificamente o escoamento e manejo de águas pluviais. Segundo os autores, o aumento populacional e suas consequências têm acelerado o acréscimo da demanda por água, conduzindo a um risco crescente das disponibilidades naturais não serem suficientes para o suprimento das necessidades dos vários usos potenciais, mediante essa situação, tem crescido à necessidade de utilização de fontes alternativas de água, dentre elas o aproveitamento de águas pluviais. Neste artigo eles avaliam financeiramente a execução de diferentes sistemas de descarte dos primeiros milímetros de chuva, através do levantamento dos custos de aquisição dos materiais.

O terceiro artigo traz uma pesquisa acerca da logística reversa, que tem se tornado um diferencial para melhoria das operações logísticas, contribuindo para o aperfeiçoamento do processo de pós-venda e pós-consumo. O objetivo do artigo foi realizar um mapeamento tecnológico por meio dos depósitos de pedidos de patentes relacionados à logística reversa, a fim de estimular a pesquisa e o desenvolvimento de novas tecnologias que contribuam para melhorar as operações logísticas.

Com o objetivo de proporcionar ao estudante a participação ativa e autônoma

no seu processo de aprendizagem, o quarto artigo baseou-se em uma pesquisa-ação, utilizando das metodologias ativas da Sala de Aula Invertida, Aprendizagem Baseada em Problemas e a Aprendizagem Baseada em Equipe na disciplina de Desenho Geométrico do curso Técnico Integrado de Edificações do IFS Campus Aracaju. A análise foi realizada com base nos resultados dos questionários aplicados com os alunos que cursaram a disciplina tanto em 2019 quanto em 2020, destacando o ensino remoto em virtude da pandemia.

O quinto artigo se aprofunda na questão pandêmica vivenciada atualmente focando na busca de alternativas para a saída da crise econômica instaurada, além de fazer um exame ético do desenvolvimento de práticas sociais e de civilização, considerando a crise como uma oportunidade para rever valores e ações. Dentro dessa perspectiva, os autores levantam o questionamento: a sociedade se lançará mais ecológica e solidária, ou, ao contrário, se ela ressurgirá mais violenta e seletiva contra os mais desprotegidos da sociedade quando cessar essa pandemia.

A constante exploração de recursos naturais vem causando sérios problemas socioambientais, assim as atividades

sustentáveis se tornam essenciais para aliviar ou até reverter a situação. Com isso em mente, os autores do sexto artigo compartilham as experiências com objetivo de apresentar formas sustentáveis de utilização das lonas de banners, por meio da realização de oficinas no Instituto Federal de Sergipe.

O sétimo artigo faz uma análise descritiva e comparativa das duas últimas versões do principal relatório sobre a questão do acúmulo de lixo eletrônico pelo mundo: o *The Global E-waste Monitor*. Fazendo uso de uma abordagem qualitativa e adotando como procedimento a pesquisa bibliográfica, o artigo apontou e discutiu os principais dados estatísticos trazidos por ambas as versões dos documentos, sugerindo, alguns possíveis cenários para a redução do problema apresentado.

A cada volume da Revista Expressão Científica, o Instituto Federal de Sergipe zela pela democratização do conhecimento, a formação de leitores e a inserção cultural em diversos assuntos. Estima-se contribuir para que haja uma democratização mais efetiva do saber científico gerado pelos pesquisadores.

Boa leitura!!

Prof.^a Dr.^a Vanina Cardoso Viana Andrade

Editora-Chefe da Revista Expressão Científica.

Danielle Silva Telles

Graduanda em Letras Português/Inglês.

ANÁLISE DA ACEITABILIDADE POR UMA COMUNIDADE 9
URBANA DE PRODUTOS AGRÍCOLAS IRRIGADOS POR
EFLUENTES DOMÉSTICOS TRATADOS

Roseanne Santos de Carvalho
Rômulo Alves de Oliveira
Beatriz Feitosa Sandes dos Santos
Erik Santos Passos

AVALIAÇÃO FINANCEIRA DE DISPOSITIVOS DE DES- 18
CARTE DOS PRIMEIROS MILIMETROS DE CHUVA EM
SISTEMAS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA PLUVIAL

Zacarias Caetano Vieira
Carlos Gomes da Silva Júnior
Rayana Almeida de Novais

MAPEAMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO RELA- 28
CIONADO À LOGÍSTICA REVERSA

Vinicius Marques Nejaim
Cleide Ane Barbosa da Cruz
Ana Katia Lima da Costa
Washington Martins da Costa Junior
Leonardo Santos Sousa

METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM NA GE- 36
OMETRIA NO CURSO DE EDIFICAÇÕES: DESAFIOS E
POSSIBILIDADES

Roseanne Santos de Carvalho
Cristina Anna Araújo de Jesus Cruz
Rômulo Alves de Oliveira
Beatriz Feitosa Sandes dos Santos

O PÓS-PANDEMIA EM PERSPECTIVA - OLHAR DA ÉTICA 45

Flaviano Oliveira Fonsêca
Jorgenaldo Calazans dos Santos
Bruno Dias Dos Santos

OFICINA DE REUTILIZAÇÃO DA LONA DE BANNER 56

Marilda Colares Jardelina dos Santos

Luiz Felipe Bispo Viana

José Sérgio Filgueiras Costa

Carlos Gomes da Silva Júnior

SOBRE A SITUAÇÃO GLOBAL DOS RESÍDUOS DE EQUI- 69
PAMENTOS ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS: UMA ANÁLISE
DESCRITIVA E COMPARATIVA DAS VERSÕES 2017 E 2020
DO THE GLOBAL E-WASTE MONITOR

Lucas Antonio Feitosa de Jesus

Juliane dos Santos

ANÁLISE DA ACEITABILIDADE POR UMA COMUNIDADE URBANA DE PRODUTOS AGRÍCOLAS IRRIGADOS POR EFLUENTES DOMÉSTICOS TRATADOS

ANALYSIS OF ACCEPTABILITY BY AN URBAN COMMUNITY OF AGRICULTURAL PRODUCTS IRRIGATED BY TREATED HOUSEHOLD EFFLUENTS

Roseanne Santos de Carvalho

Doutorado no Programa de Desenvolvimento em Meio Ambiente UFS
Professora da Coordenadoria de Edificações e Engenharia civil do IFS.
E-mail: roseanne.carvalho@uol.com.br

Rômulo Alves de Oliveira

Doutorado em Engenharia Elétrica UFRN
Professor da Coordenadoria do Curso Subsequente em Eletrotécnica do IFS.
E-mail: romulo.oliveira@ifs.edu.br

Beatriz Feitosa Sandes dos Santos

Discente do curso de Engenharia Civil do IFS.
E-mail: b.fsandes@gmail.com

Erik Santos Passos

Discente do curso de Engenharia Civil do IFS.
E-mail: erikspassos@gmail.com

Resumo: A água é um recurso renovável e essencial à vida. Planejadores e entidades gestoras de recursos hídricos procuram, continuamente, novas fontes de recursos para complementar a pequena disponibilidade hídrica ainda existente. Uma alternativa mais plausível para satisfazer as demandas menos restritivas, liberando as águas de melhor qualidade para usos mais nobres é o conceito de “substituição de fontes”. A reutilização de efluentes domésticos se apresenta como uma tecnologia que evita sua disposição no meio ambiente deixando de contaminar rios e córregos, promovendo grandemente a mitigação da poluição hídrica. Portanto, o presente trabalho tem o objetivo principal de pesquisar a aceitabilidade e o grau de conhecimento da população quanto ao reuso de efluentes domésticos na agricultura e a possibilidade de consumo desses produtos. A análise da aceitabilidade social de produtos agrícolas irrigados por efluentes domésticos tratados foi objeto de pesquisa aplicado à comunidade do Bairro Getúlio Vargas no Município de Aracaju, Estado de Sergipe. Por meio de pesquisa de campo, com a aplicação de um questionário, tornou-se possível conhecer e examinar

a aceitabilidade do uso de efluentes domésticos tratados na irrigação agrícola. Constatou-se que a maior parte da população tinha algum conhecimento sobre o reuso de água, mas não sobre o reuso de efluentes tratados. Apesar do desconhecimento desse tipo de reuso, um número significativo de pessoas afirmou que aceitaria sua utilização na agricultura.

Palavras-Chave: Reuso. Efluente. Aceitação Pública.

Abstract: Water is a renewable resource and essential to life. Water resource designers and management entities are continually looking for new funding sources to complement the small water availability that still exists. A more plausible alternative to satisfy less restrictive demands, providing better quality waters for more noble uses, is the concept of “fountain replacement”. Domestic wastewater reuse presents itself as a technology that avoids disposal in the environment, ceasing rivers and streams contamination, largely promoting water pollution mitigation. Therefore, the present work has the main objective of researching the acceptability and the level of knowledge of the population regarding domestic

wastewater reuse in agriculture and the possibility of consuming these products. The analysis of the social acceptability of agricultural products irrigated by treated domestic wastewater was the focus of research, applied to the community of Getúlio Vargas neighborhood, in the city of Aracaju, State of Sergipe. Through field research, with the application of a questionnaire, it was possible to know and examine the acceptability of the use of treated domestic wastewater in agricultural irrigation. It was found that most of the population had some knowledge about the water reuse, but not about the reuse of treated wastewater. Despite the lack of knowledge of this type of reuse, a significant number of people stated that they would accept its use in agriculture.

Keywords: Reuse. Effluent. Public Acceptance.

INTRODUÇÃO

A água é um recurso natural, renovável e vital à vida de todos os seres vivos, ao desenvolvimento econômico de toda e qualquer região, e ao bem-estar social. Para a Política Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997), a água é um bem de domínio público e um recurso natural limitado, dotado de valor econômico.

A disponibilidade de recursos hídricos coloca o Brasil em uma posição privilegiada, já que concentra cerca de 12% da água doce do mundo. Entretanto, a sua distribuição não ocorre de maneira uniforme no território nacional, onde somente a Amazônia detém 80% da água doce do país e abriga 13,4% da população, enquanto a região do Semiárido dispõe de apenas de 4%, mas abriga 35% da população brasileira (MARENGO, TOMASELLA e NOBRE, 2017).

O Brasil, ainda que apresente grande volume de água doce disponível, enfrenta constantemente crises hídricas, incluindo até mesmo as cidades localizadas na Região Norte, responsável por 80% das descargas de água dos rios brasileiros (FERREIRA, 2019).

Conforme Hespanhol (2007), nas regiões áridas e semiáridas, a água tornou-se um fator

limitante para o desenvolvimento urbano, industrial e agrícola. Planejadores e entidades gestoras de recursos hídricos procuram, continuamente, novas fontes de recursos para complementar a pequena disponibilidade hídrica ainda existente.

O fenômeno da escassez não é, entretanto, atributo exclusivo das regiões áridas e semiáridas. Muitas regiões com recursos hídricos abundantes, mas insuficientes para satisfazer demandas excessivamente elevadas, também experimentam conflitos de usos e sofrem restrições de consumo, que afetam o desenvolvimento econômico e a qualidade de vida. De acordo com Torres (2019), o aumento populacional nas áreas urbanas reflete diretamente nas pressões sobre os mananciais, onde se tem um acréscimo na demanda de água para abastecimento e aumento da produção de efluentes que, em sua grande maioria, chegam aos mananciais com elevadas concentrações de nutrientes que contribuem com o processo de eutrofização.

Estudos realizados pela Agência Nacional de Águas - ANA (2017) avaliaram a eficiência de remoção da matéria orgânica (DBO) nos diversos sistemas em funcionamento, registrando percentuais de 77% para lagoa anaeróbia + facultativa (predominante no país); e 81% para lagoa facultativa + lagoa de maturação.

Segundo Ferreira (2019), o destino dos esgotos é outro fator de grande preocupação. A predominância nacional ainda é o lançamento e diluição nos corpos hídricos, implicando maior acompanhamento por parte dos órgãos gestores, através de monitoramento dos esgotos e dos consequentes impactos no corpo receptor, os quais comprometem o percentual de água disponível para as diversas atividades e aumenta a necessidade de investimento em alternativas de tratamento para fins potáveis.

Uma alternativa mais plausível para satisfazer as demandas menos restritivas, liberando as águas de melhor qualidade para usos mais nobres, é o conceito de “substituição de fontes”. Em 1985, o Conselho Econômico e Social das Nações Unidas (*UNITED NATIONS*), estabeleceu uma política de gestão para áreas carentes de recursos hídricos, que suporta este conceito: “a não ser que exista grande disponibilidade, nenhuma água de boa qualidade deve ser utilizada para usos que toleram águas de qualidade inferior” (PESCOD & ALKA, 1985).

Como forma de diminuir os problemas advindos do desperdício de água e suprir a deficiência hídrica, o reuso de água residuária, principalmente para a agricultura irrigada, é uma alternativa viável, pois essa atividade demanda uma elevada quantidade de água, quando comparado com o setor doméstico e industrial (MEDEIROS et al, 2020). Segundo a Agência Nacional de Águas (ANA, 2017), a agricultura irrigada no Brasil consome 67,1 % da quantidade de água disponível para o consumo, irriga 6,95 milhões de hectares e a expectativa para 2030 é um aumento de 45% da área irrigada.

Benetti et al. (2008) apontam que o reuso de águas residuárias tratadas para fins não potáveis apresenta um grau de aceitação crescente, uma vez que essa prática repercute na redução da coleta de água de rios e córregos, os autores informam ainda que em países que elevados volumes de águas são preservados, como Singapura e Israel, a viabilidade do reuso tem sido comprovada.

Segundo Souza (2011), os projetos para implantação de sistemas para obtenção de água para reuso são sempre levados à tona com a expectativa de uma alternativa à escassez de fontes de água, no entanto, ainda são desproporcionais à seriedade do problema e as principais causas assinalam para a inexistência de legislação pertinente, a ausência

de conhecimento, o preconceito e divulgação deficiente das tecnologias.

Ferraciolli (2016) traz que a técnica do reuso pode proporcionar benefícios sociais, econômicos e ambientais expressivos, como o acréscimo da disponibilidade de água, a utilização integrada dos recursos hídricos, a substituição da água potável em usos menos restritivos, a redução na captação superficial e subterrânea de água potável, a diminuição da carga de nutrientes nos corpos receptores, no auxílio do processo de manutenção e expansão da agricultura, e a diminuição de aplicação de fertilizantes sintéticos.

Barbosa (2012) cognomina que o reuso é considerado uma técnica capaz de reciclar água e nutrientes, colaborando para uma segurança alimentar, especialmente em regiões carentes. A autora também cita que se deve adotar métodos que proporcionem a maior utilização desses recursos, diminuindo os riscos inerentes à prática, que podem ser associados a: riscos à saúde pública, riscos ambientais e riscos econômicos. Por conseguinte, detalha ainda que a irrigação com água de reuso representa alguns riscos potenciais à saúde humana pelo consumo ou exposição a microrganismos patogênicos, metais pesados, produtos químicos e farmacêuticos.

Os riscos econômicos retratam os eventos negativos relacionados aos danos à saúde pública e ao meio ambiente. O principal risco do reuso agrícola, pode ser analisado conforme o tipo de contato que todos os envolvidos no processo têm com a água de reuso e os microrganismos, desde os consumidores até os trabalhadores do setor agrícola, suas famílias e comunidades vizinhas (BARBOSA, 2012; CUBA et al., 2015).

Telles & Góis (2013) enfatizam que a utilização da água residuária na agricultura deve ser

devidamente administrada e tecnicamente planejada, com atenções, não só no sentido da constituição do efluente utilizado, mas no método de irrigação aplicado, os mecanismos, as condições de segurança à saúde dos trabalhadores, assim como no controle de impactos e inclusive a viabilidade técnica.

Um dos pontos basais para que a tecnologia do reuso de água obtenha êxito é a existência do compromisso na construção da confiança da população, delineando um processo de participação equitativo, no qual proporcione canais de comunicação eficientes, recebendo e oferecendo demandas e respostas entre sociedade e as autoridades de uma forma clara e honesta (BARBOSA, 2012). A autora apresenta a importância da participação da população, citando inclusive um exemplo clássico ocorrido nos EUA, no qual projetos não prosseguiram devido à rejeição pública a despeito de garantias sólidas de segurança e qualidade. O fato ocorreu na Califórnia, quando um projeto para acrescentar a disponibilidade de água para abastecimento, usando água residuária, foi desacreditado e não pode ser implementado por causa de uma campanha publicitária, o que demonstrou a força da comunicação e da opinião pública no assunto.

Portanto, a reutilização de efluentes domésticos se apresenta como uma tecnologia, na qual, evita - se sua disposição no meio ambiente evitando a contaminação de rios e córregos, amortizando grandemente os efeitos negativos da poluição hídrica. Para a implementação desse uso, deve haver aceitação pública da proposta de reuso. Por outro lado, as responsabilidades técnica, financeira e moral, que cabem às entidades encarregadas do planejamento, implantação e gestão do sistema de reuso, devem ser explicitamente reconhecidas e assumidas (BERTONCINI, 2008).

O Brasil é um dos maiores produtores de alimentos do mundo, por razões diversas como, seu clima variado, suas dimensões continentais, seu solo fértil e sua grande disponibilidade hídrica (12,3% da água doce mundial) (ANA, 2020). De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2019), a agricultura brasileira cresceu, entre os anos de 1975 e 2018, em média, 3,36% ao ano. Essa taxa é superior à de países como Argentina, Austrália e China.

Diante do exposto, o presente trabalho tem a proposição de pesquisar a aceitabilidade e o grau de conhecimento de uma determinada população urbana quanto ao reuso de efluente tratado na agricultura e a possibilidade de consumir os produtos irrigados por esse meio.

MATERIAL E MÉTODOS

A análise da aceitabilidade social de produtos agrícolas, irrigados por efluentes domésticos tratados, foi objeto de pesquisa aplicado à comunidade do Bairro Getúlio Vargas no Município de Aracaju, Estado de Sergipe. Esse bairro foi escolhido para a realização da pesquisa por ser onde está inserido o Instituto Federal de Sergipe (IFS).

Inicialmente foram realizadas pesquisas bibliográficas a respeito do assunto. Após essa etapa e com base em trabalhos já realizados sobre essa problemática, foi possível confeccionar um formulário de pesquisa contendo perguntas objetivas e subjetivas para medir o grau de aceitação do reuso de efluente na agricultura entre os residentes do bairro.

O procedimento metodológico consistiu na aplicação desse formulário a uma amostra da população do bairro Getúlio Vargas, tendo em vista que a pesquisa de campo visa estudar os indivíduos, grupos, comunidades, dentre outros, de maneira a envolver a sociedade, conforme

afirma Marconi (2003). Dessa forma, por meio da pesquisa de campo tornou-se possível conhecer e examinar o grau de aceitabilidade do uso de efluentes domésticos tratados na irrigação agrícola.

A seleção da amostra referente à aplicação do formulário de pesquisa foi determinada por amostra simples e aleatória da população finita dos habitantes do bairro, segundo o censo IBGE (2010), com erro experimental de no máximo 10%. As equações utilizadas foram as seguintes (BARBETA, 1999):

$$N_o = \left(\frac{1}{E_o}\right)^2 e N = \frac{N_o \times P}{N_o + P} \quad (1)$$

Fonte:Barbeta

Onde as variáveis são:

Eo = erro experimental

No = amostra adimensional

P = população

N = amostra final.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O formulário de pesquisa foi realizado com 99 moradores do Bairro Getúlio Vargas, em Aracaju – Sergipe. Resultado oriundo da utilização do erro experimental de 10% e uma população no bairro estudado estimada, conforme censo IBGE (2010), de 6587 habitantes.

Foram levantadas informações sobre idade dos moradores, o grau de conhecimento e aceitação da população em relação ao reuso de água residuária tratada. O objetivo foi verificar o quanto a população conhecia esta prática como sendo primordial e necessária para a produção de alimentos, mostrando também que seria uma chance de maior acesso à água e aumento da produção agrícola, sendo assim uma solução eficiente para a escassez de água em algumas regiões necessitadas.

A primeira indagação foi sobre a idade da população, constatando – se que a maior parte

(65,7%) está em uma faixa etária compreendida entre 20 e 30 anos, e um percentual muito baixo, apenas 4%, de idosos participaram da pesquisa, o que mostra que a idade não foi um fator decisivo para a aceitação do reuso.

No segundo questionamento, verificou-se o conhecimento dos moradores a respeito do reuso de águas, além da maneira que foi obtido esse conhecimento. Constatou-se que 81,8% dos entrevistados tinham algum conhecimento sobre reuso e que, entre essas pessoas, 79 obtiveram os conhecimentos na televisão ou internet. E 18,2% indicaram que não tinham conhecimento algum sobre o assunto. Com esse resultado é possível notar que a maior parte da população tem algum tipo de conhecimento sobre reuso, ainda que seja ínfimo, o que contribui para a aceitação do reuso como uma prática válida e presente na vida de todos.

Questionou-se, em seguida, se o público entrevistado tinha conhecimento sobre alguém que reutilizava água no seu meio de convívio (Figura 1) e qual a aplicação que as pessoas conheciam dessa água reutilizada. A maior parte afirmou não conhecer pessoas que fizessem reuso e os que afirmaram ter esse conhecimento disseram que a água era reutilizada, na maioria das vezes, para atividades domésticas como, por exemplo, lavar banheiros e calçadas.

Figura 1 - Conhecimento sobre reuso no seu meio.



Fonte: Autores, 2019.

Foi possível indagar e observar as porcentagens relativas a que tipo de reuso é realizado pela

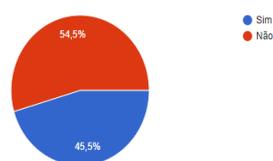
população em sua própria residência, e conhecer as moradias que não realizam nenhum tipo de reuso de águas. Destaca-se, principalmente, o reuso de águas de lavanderias ou máquinas de lavar com 52,5%, já 35,4 % afirmam não reutilizar nenhum tipo de água em suas moradias. Tavares (2016) em sua pesquisa averiguou que 66,6% das pessoas que reutilizavam água em suas casas praticavam também esse reaproveitamento da água proveniente de lavanderias e máquinas de lavar, o que ressalta ser realmente essa a maior aplicação do reuso.

Logo após, foi perguntado se a população já tinha ouvido falar sobre o reuso de esgotos tratados, conforme mostrado na Figura 2, a maior parte totalizando 54,5% dos entrevistados nunca ouviram falar sobre esse tipo de reutilização e 45,5% possuem algum conhecimento prévio ou já haviam ouvido falar sobre essa reutilização, destacando principalmente a irrigação como prática. Esse resultado, onde a maior parte dos questionados não conhece esse tipo de reuso, tem respaldo no trabalho de Tavares (2016) onde 94,64% não possuíam nenhum conhecimento sobre o reuso na agricultura e apenas 5,36% já tinham tido algum tipo de contato com o assunto.

Figura 2 - Conhecimento de reuso de esgotos tratados.

Você conhece ou já ouviu falar da prática de reutilização de água de esgotos tratados?

99 respostas



Fonte: Autores, 2019.

O questionamento seguinte foi sobre a aceitação em reutilizar efluentes tratados para futuros usos, foi possível observar que 60,6% aceitam o

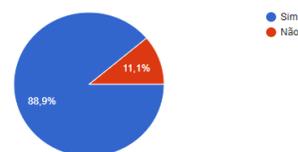
reuso desses efluentes, enquanto 23,2% aceitam, porém com restrições como: tratar adequadamente, não utilizar com fins alimentícios, tratamento conhecido, testado, divulgado, que passasse confiança para a população e fiscalização com transparência apropriada. E 16,2% dizem não aceitar essa prática de reuso. O principal motivo percebido para essa não aceitação foi a falta de conhecimento sobre os procedimentos que são utilizados para o tratamento do efluente e a falta de confiança em uma fiscalização eficiente e satisfatória.

Após apresentar aos abordados algumas vantagens e benefícios, como os nutrientes, do efluente tratado para o solo e questionar se eles aprovavam a prática de reuso desse efluente tratado na agricultura, foi obtida uma resposta diferente de quando indagado pela primeira vez. A grande maioria (88,9%) falou que aceitariam sim essa ação e apenas 11,1% afirmaram que mesmo sabendo das vantagens e benefícios não aceitariam esse procedimento (Figura 3). Isso demonstra que se as pessoas adquirirem o conhecimento suficiente e necessário sobre o reuso, este terá grandes chances de uma maior aceitabilidade, possibilitando que seja cada vez mais difundido, aceito e utilizado na sociedade da atualidade.

Figura 3 - Aceitabilidade após conhecimento de benefícios.

Nos esgotos tratados existem muitos nutrientes, que quando dispostos no solo podem ajudar na sua qualidade. Perante essa possibilidade você aceitaria a prática da reutilização de esgotos tratados na agricultura ?

99 respostas



Fonte: Autores, 2019.

Outro critério importante a ser abordado é o sentimento de aceitação quanto a se alimentar de produtos irrigados com efluentes tratados, a

Figura 4 apresenta os resultados desse questionamento. No qual grande parte das pessoas entrevistadas (71,7%) disseram que comeriam esses alimentos, o que revalida o resultado encontrado por Tavares (2016) onde 62,5% dos entrevistados afirmaram aceitar se alimentar de tais alimentos.

Figura 4 - Aceitação sobre comer alimentos irrigados com esgoto tratado.



Fonte: Autores, 2019.

Na questão seguinte foi perguntado o sentimento que as pessoas teriam ao ingerir os alimentos irrigados com o efluente tratado e os principais sentimentos apontados pela comunidade quanto à situação foram: medo, necessidade e nojo. Sendo que 25,3% afirmam ter medo de se alimentar com esses alimentos, por motivos diversos, mas principalmente por acharem que poderiam acabar contraindo alguma doença. Seguido dos que não sabem informar que tipo de sensação teriam com uma porcentagem de 23,2%; 22,2% sentem que comeria por necessidade e outros 19,2% sentem nojo; outros sentimentos como prazer, satisfação, receio, gratidão, insegurança, naturalidade e indiferença também foram citados pelos entrevistados, porém com uma frequência menor.

Por fim, no tocante às questões de saúde e aspecto sanitário, foi indagado se os moradores do bairro, onde ocorreu a pesquisa, achavam que a irrigação ou cultivo usando esses efluentes po-

deria causar algum tipo de doença ou acabar contaminando quem fosse o consumidor final desses alimentos. Constatou-se que 50,5% acham que não existe risco algum de contaminação, enquanto 28,3% não souberam responder ou não quiseram opinar e 21,2% afirmam acreditar que existe sim o risco de causar doenças ou contaminações. Entre os 21,2% uma grande parcela declarava crer que além do risco de doenças e contaminação existe também um risco muito alto de morte entre as pessoas que consumissem esses alimentos. Opiniões essas que reafirmam a necessidade de uma ampla divulgação e fiscalização para que esse tipo de reuso possa ocorrer de forma ampla e difundida em todo país.

Esse resultado fortalece os resultados de algumas pesquisas já realizadas, com respeito à preocupação com os riscos à saúde. Um exemplo é o caso dos irrigantes com reuso direto na produção de arroz, que mesmo tendo qualificado a água como poluída, priorizam os riscos econômicos da qualidade de água para a produção e os riscos à saúde como parâmetros que devem ser aperfeiçoados para que essa prática possa ser realizada, inclusive porque eles precisam dessa água para continuar com a produção, que é a operação predominante da região (SANTOS, 2015). Conforme Barbosa (2012), a precaução com a saúde domina com 45% a compreensão de perigo dos entrevistados, seguido pelos riscos comerciais, rejeição emocional e por último os riscos ambientais.

CONCLUSÕES

Diante de todos os resultados expostos neste trabalho foi possível compreender que parte representativa da população pesquisada possui algum conhecimento sobre a temática do reuso e, mesmo com alguns condicionantes, aceita

o reuso de efluentes no cultivo de vegetais. Condições essas, como fiscalização, tratamento adequado e divulgação para todos, que são, de fato, imprescindíveis para que a reutilização da água seja efetivada de forma eficaz e pertinente para toda a população.

Sendo essa uma proposição de grande destaque na atual conjuntura de problemáticas relacionadas à água e a sua carência, o presente trabalho tem um elevado índice de significância para que sejam desenvolvidos futuros trabalhos voltados para o conhecimento e a conscientização da população quanto a necessidade e importância das práticas de reuso, inclusive porque foi realizada a presente pesquisa em um bairro da cidade de Aracaju, e então alavancar a possibilidade em dar novos passos para a efetivação da tecnologia no Estado de Sergipe.

Cabe ressaltar que existem experimentos sendo materializados pela parceria entre os grupos de pesquisa ACQUA/UFS e Água e Energia/IFS, voltados à irrigação de culturas em casas de vegetações com água residuária tratada da estação de tratamento de esgoto composta por lagoas de estabilização localizada no bairro Rosa Elze/SE. Os resultados obtidos se apresentam promissores quanto ao desenvolvimento fenológico das culturas, bem como os resultados microbiológicos, dentre as culturas estudadas podem ser destacadas: rabanete, girassol, beterraba, cenoura, feijão caupi, etc.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA: *Atlas esgotos: Despoluição de bacias hidrográficas*. Agência Nacional de Águas, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília: ANA, 2017, 88 p.

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. *Atlas irrigação: uso da água na agricultura irrigada*. Brasília. 2017, 86 p.

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Disponível em: < <https://www.ana.gov.br/>>. Acesso em: 18 abr. 2020.

BARBETTA, Pedro Alberto. *Estatística aplicada às ciências sociais*. Ed. UFSC, 2008.

BARBOSA, Martha Schaer. *A Percepção de Agricultores Familiares e Formuladores de Políticas: O reuso da água no Semiárido Baiano*. 285 f. Tese (Doutorado em Administração) - Universidade Federal da Bahia. Salvador/BA: UFBA, 2012.

BENETTI, Antônio D. Water reuse: issues, technologies, and applications. *Engenharia Sanitaria e Ambiental*. 13.3 (2008): 247-248.

BERTONCINI, Edna Ivani. *Tratamento de efluentes e reúso da água no meio agrícola*. revista tecnologia & inovação agropecuária, 1(1):152-169, 2008.

BRASIL. Lei n. 9.433, de 8 de janeiro de 1997. *Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, Cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e Dá Outras Providências*. Diário Oficial da União, 09/01/1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm. Acesso em: 17 de abr. 2020.

BRASIL – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: < https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/produzitividade-da-agropecuaria-cresce-3-36-ao-ano/copy_of_produtividade_2019_word.docx/view>. Acessado em: 18 abr. 2020.

CUBA, R. da S. et al. Potential of domestic sewage effluent treated as a source of water and nutrients in hydroponic lettuce. *Ambiente e Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science*, 10 (3): 574-586, 2015.

FERRACIOLLI, Luana Morena Rodrigues Vitor Dias. *Estratégias auxiliares ao gerenciamento hídrico em indústrias processadoras de pescado: minimização do uso da água e possibilidade de reciclo e/ou reuso de efluente*. 87 f. Dissertação (Mestrado Ciências do Ambiente) - Universidade Federal do Tocantins. Palmas: UFT, 2016.

FERREIRA, Douglasnilson de Moraes. *Avaliação de risco no reúso de esgotos domésticos utilizados na agricultura*. 116f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

HESPANHOL, Ivanildo. Potencial de reuso de água no brasil: agricultura, indústria, município e recarga de aquíferos. Cap. 3 in: *Reúso de água*. Editora

Manole – SP, 2007.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo 2010. Disponível em: < <https://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acessado em: 18 jan. 2020.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. *Fundamentos de Metodologia Científica*. 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARENGO, José. A.; TOMASELLA, Javier. NOBRE, Carlos. A. Climate change and water resources. *Springer International Publishing Switzerland*, s. n, 2017.

MEDEIROS, Luana Cristina de et al. Morfometria de girassóis irrigados com água residuária e adubado com diferentes doses de nitrogênio/Morphometry of sunflowers irrigated with waste water and fertilized with different doses of nitrogen. *Brazilian Journal of Development*, 6 (3):14936-14950, 2020.

PESCOD, M. B.; ALKA, U. Guidelines for wastewater reuse in agricultural. In: Regional seminar on the treatment and use of sewage, effluent for irrigation, Food And Agriculture. Roma: Organization of United Nations. Nicosia, 1985.

SANTOS, Heraldo Bispo. *Identificação do grau de aceitação dos irrigantes do perímetro do betume-se, quanto à qualidade da água de drenagem em reuso direto*. 102 f. Dissertação (Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão/SE: UFS, 2015.

SOUZA, Neyliane Costa de. *Avaliação de micropoluentes emergentes em esgotos e águas superficiais*. 183 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Ceará. Fortaleza: UFC, 2011.

TAVARES, Bayne Ribeiro Santos Doria. *Grau de aceitabilidade do reuso de água de lagoas de estabilização na agricultura irrigada*. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2016.

TELLES, Dirceu D.'Alkmin.; GÓIS, J. S. de. *Ciclo Ambiental da água: da chuva à Gestão*. Blucher, São Paulo, 2013.

TORRES, Dayana Melo. Tratamento de Efluentes e Produção de Água de Reúso Para Fins Agrícolas. *HOLOS*, 8:1-15, 2019.

AVALIAÇÃO FINANCEIRA DE DISPOSITIVOS DE DESCARTE DOS PRIMEIROS MILÍMETROS DE CHUVA EM SISTEMAS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA PLUVIAL

FINANCIAL EVALUATION OF DISPOSAL DEVICES OF THE FIRST MILLIMETERS OF RAIN IN RAINWATER WATER CAPTURE SYSTEMS

Zacarias Caetano Vieira

Docente do Curso de Edificações do Instituto Federal de Sergipe. E-mail: zacariascaetano@yahoo.com.br

Carlos Gomes da Silva Júnior

Discente do Curso de Tecnologia em Saneamento Ambiental. E-mail: cgomes.aju@hotmail.com

Rayana Almeida de Novais

Discente do Curso de Engenharia Civil. E-mail: rayananovais@outlook.com

Resumo: Quando se inicia uma chuva, os primeiros milímetros que incidem sobre a superfície de captação arrastam poeira, folhas, galhos e fezes de animais, realizando uma limpeza dessa área. Estas substâncias interferem diretamente na qualidade da água e conferem a este escoamento inicial quantidades de contaminantes superiores à média. O conceito do descarte do escoamento inicial tem origem na literatura sobre manejo de águas pluviais e de esgoto, mas é amplamente aplicado no aproveitamento de água de chuva de coberturas. Não existe um consenso sobre o quanto deve ser descartado, pois diversos fatores, principalmente do entorno do telhado, irão interferir na qualidade da água, mas se sabe concretamente que é recomendado o descarte desses primeiros milímetros de chuva. Este artigo objetiva avaliar financeiramente a execução de diferentes sistemas de descarte dos primeiros milímetros de chuva, através do levantamento dos custos de aquisição dos materiais para sua execução. Foi adotada nesse trabalho, uma residência de padrão popular, executada em programas sociais governamentais, cuja cobertura é de 42 m². Para cada um dos 06 (seis) dispositivos pesquisados, foi feito um levantamento quantitativo de preços dos materiais utilizados em cada um dos dispositivos e, posteriormente, calculado o preço total, cujos valores variaram de R\$ 181,09 até R\$ 792,76. Conclui-se a execução desses sistemas é extremamente simples, os materiais não acessíveis e alguns apresentaram custos relativamente baixos.

Palavras-Chave: Escoamento. Aparelho. Coleta. Custo.

Abstract: When a rain starts, the first millimeters that fall on the catchment surface drag dust, leaves, bran-

ches and animal feces, cleaning the area. These substances directly interfere in the quality of the water and give to this initial flow quantities of contaminants above average. The concept of the disposal of the initial runoff originates from the literature on rainwater and sewage management, but it is widely applied in the use of rainwater cover. There is no consensus on how much should be discarded, as several factors, especially the surrounding environment, will interfere with the quality of the water, but it is specifically known that the disposal of these first millimeters of rain is recommended. This article aims to financially evaluate the execution of different systems for discarding the first millimeters of rain, by surveying the costs of acquiring the materials for their execution. In this work, a popular standard residence was adopted, carried out in government social programs, whose coverage is 42 m². For each of the 06 (six) devices surveyed, a quantitative survey was made of the prices of the materials used in each of the devices and, subsequently, the total price was calculated, whose values ranged from R\$ 181,09 to R\$ 792,76. The conclusion is that the execution of these systems is extremely simple, the materials are not accessible and some have presented relatively low costs.

Keywords: Flow. Apparatus. Collection. Cost.

INTRODUÇÃO

O aumento populacional e suas consequências têm acelerado o acréscimo da demanda por água, conduzindo a um risco crescente das dis-

ponibilidades naturais não serem suficientes para o suprimento das necessidades dos vários usos potenciais, em diversas regiões (MOTA; AQUINO, 2003). Esses mesmos autores reiteram que essa crescente demanda e multiplicidade de usos tem provocado, em muitos lugares, crises de escassez, conflitos de interesses, obstáculos ao crescimento econômico, etc. Mediante essa situação tem crescido à necessidade de utilização de fontes alternativas de água, dentre elas o aproveitamento de águas pluviais. O aproveitamento de água de chuva que antes era visto apenas como solução para lugares com baixos índices pluviométricos, e com deficiências ou ausência de abastecimento, hoje é visto, também, como uma alternativa economicamente viável, mesmo para lugares ainda não atingidos por problemas de escassez hídrica, tendo em vista que a mesma é gratuita, ou seja, não faz parte do Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), portanto não tem valor econômico conforme previsto na Lei 9433/1997 (BRASIL, 1997). Vários são os usos possíveis para a água de chuva, dentre os quais, podemos citar lavagem de pisos, descarga de bacias sanitárias, rega de jardim, etc.

Para a ANA (2005), um sistema de aproveitamento de águas pluviais consiste em coletar a água da chuva através de áreas impermeáveis como telhados, pátios, ou áreas de estacionamento, sendo, em seguida, encaminhada aos reservatórios de acumulação, ou sistema similar, devendo ou não, passar por unidades de tratamento dependendo da aplicação desta água. Segundo Andrade Neto (2012), a contaminação da água de chuva geralmente ocorre quando lava o ar das camadas baixas da atmosfera e, sobretudo, na superfície de captação, ou quando está armazenada de forma não protegida. Esse mesmo autor rela-

ta que quando atravessa a camada da atmosfera mais perto do solo, que contém partículas em suspensão, inclusive microrganismos, e escoando sobre a superfície de captação, a água da chuva lava esta superfície carreando a sujeira acumulada no intervalo entre duas chuvas.

Conforme relata Costa (2011), os primeiros milímetros de chuva são responsáveis pela limpeza da atmosfera e da superfície de captação através do arraste de substâncias como poeira, folhas, galhos e fezes de animais. Estas substâncias interferem diretamente na qualidade da água e conferem a este escoamento inicial quantidades de contaminantes superiores à média.

Andrade Neto (2012) cita pesquisas da Universidade Federal de Campina Grande e da Universidade Estadual da Paraíba, em sistemas piloto, nos quais foram construídos desvios automáticos para as primeiras águas da chuva, mostrando que os sistemas de desvio automático se mostraram eficazes como barreiras sanitárias, reduzindo significativamente todos os parâmetros físicos e químicos analisados, com destaque para a redução média da turbidez de 53% para um dos tipos de desvio.

Os pesquisadores do Projeto Cisternas na Universidade Federal de Pernambuco, (SOUZA, 2009; GAVAZZA, 2009) chegaram à conclusão que “os resultados obtidos evidenciam a importância do uso de dispositivos de desvio das primeiras águas de chuva, uma vez que, independente do princípio de funcionamento, ambos os modelos avaliados no presente trabalho foram eficazes em reduzir a quantidade de impurezas encaminhadas às cisternas, principalmente turbidez, coliformes totais e bactérias heterotróficas totais”. Por este motivo é aconselhável o uso dos dispositivos de descarte nos sistemas de aproveitamento de água de chuva.

Diversos dispositivos são empregados para o descarte dos primeiros milímetros de chuva tendo seu funcionamento baseado no peso da água, no volume e em boias (COSTA, 2011). A utilização desses dispositivos é imprescindível em um sistema de captação de água pluvial, pois melhoram a qualidade da água direcionada para o reservatório (cisterna), sendo importante avaliar os modelos existentes, bem como seus custos de execução.

Soares e Talma (2017) relatam que a contaminação atmosférica da água de chuva é baixa em áreas rurais, mas a contaminação pode ocorrer devido ao contato da água com a superfície de captação (telhado ou solo) e durante o armazenamento e a distribuição. Andrade Neto (2012) indica que os primeiros milímetros de cada chuva têm, realmente, grande influência sobre a qualidade da água captada em cisternas; mas o primeiro milímetro é, de maneira geral, suficiente para lavar a atmosfera e a superfície de captação e, se esta água for descartada, o restante da água da chuva tem boa qualidade para diversos usos.

A qualidade da água de chuva armazenada nas cisternas depende de diversos fatores, tais como: qualidade do ar atmosférico, material da área de captação e impurezas depositadas sobre esta superfície, bem como das tubulações de condução até as cisternas, além do manejo da cisterna (ANDRADE NETO, 2004; GNADLINGER, 2007; McBEAN et al., 2013). Essas impurezas carregadas para a cisterna podem alterar aspectos físico-químicos e microbiológicos da água captada, comprometendo sua qualidade e uso (MENDEZ et al, 2011). Esse mesmo autor cita que o material da superfície de captação pode exercer influência na concentração de bactérias contaminantes. Andrade Neto (2004) destaca que outros aspectos podem aumentar o risco de contaminação de águas de chuva armazenadas

em cisternas, tais como: condições de uso, nível de exposição a contaminantes, condições epidemiológicas da região e manutenção do sistema

O Programa Um Milhão de Cisternas no Semiárido Brasileiro (PIMC), criado pelo governo federal, construiu mais de 588.000 cisternas (ASA, 2016). Embora seja um importante programa que promove igualdade social entre as famílias beneficiadas, é essencial que se garanta o fornecimento de água sanitariamente segura. Segundo Fonseca et al. (2014), cada família recebe uma cisterna com capacidade de armazenamento de 16.000 litros de água, que é indicado como suficiente para abastecer uma família de cinco pessoas durante a estação seca, considerando que a água seja utilizada para beber, cozinhar e escovar os dentes.

Anecchini (2005) realizou um trabalho na cidade de Vitória/ES, onde caracterizou a variação da qualidade da água de chuva ao longo da precipitação a partir da coleta de amostras do primeiro, do segundo e do terceiro milímetro de chuva e a chuva restante em reservatórios distintos. Os resultados mostraram, para amostras coletadas diretamente da atmosfera, decréscimos de condutividade, nitrato e principalmente de cloretos, já na remoção do primeiro milímetro de chuva. O pH médio da chuva foi 6,09 e em apenas 11% das chuvas observou-se valores inferiores a 5,0, caracterizando chuvas ácidas. Pode-se constatar que os primeiros milímetros de chuva são os mais poluídos e que ao longo do evento chuvoso ocorre uma melhora na qualidade da água da chuva.

Outro estudo, realizado por Jaques (2005), avaliou a água da chuva no município de Florianópolis/SC, comparando as características físico-químicas da água da chuva em quatro pontos: na atmosfera, sem interferência de qualquer superfície; após passar por um telhado cerâmico; após passar por um telhado de cimento amianto e nas cisternas. Nas amostras que passaram pelos telha-

dos, as coletas foram realizadas a 0, 10, 30 e 60 minutos após o início da chuva. Pode-se observar que a concentração de sólidos se apresentou maior nos eventos mais intensos e que a chuva coletada diretamente da atmosfera apresenta valores menores de pH em relação à água coletada dos telhados. Na água que passou pelos telhados, os valores de alcalinidade, condutividade e cálcio situaram-se bem acima dos da água coletada diretamente da atmosfera, principalmente no telhado de cimento amianto, e a maioria dos parâmetros físico-químicos apresentou um decréscimo de concentração em função do tempo. Este decréscimo justifica a recomendação de vários autores para o descarte dos primeiros milímetros de chuva, denominado *first-flush* ou escoamento inicial.

Diante do exposto este artigo objetiva avaliar financeiramente a construção de diferentes sistemas de descarte dos primeiros milímetros de chuva, através do levantamento dos custos de aquisição dos materiais para sua execução. Especificamente, pretende-se realizar um levantamento bibliográfico, sobre diferentes dispositivos de descarte; e sobre diferentes critérios de dimensionamento; escolher uma área de contribuição (telhado) como base para o dimensionamento do volume de descarte; realizar o levantamento dos materiais necessários (tubos, conexões, reservatórios, registros, etc.) para construção dos dispositivos; e realizar, através de pesquisa de preço em lojas de materiais de construção local, a estimativa de custos com material para cada dispositivo.

MATERIAIS E MÉTODOS

Procedimento

Com relação à natureza do objeto a pesquisa classifica-se como aplicada, visto que objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática. No tocante a forma de abordagem, pode ser conside-

rada quantitativa; e quanto aos objetivos, exploratória e descritiva.

Para alcançar os objetivos elencados, a pesquisa foi dividida em 5 etapas:

1ª ETAPA: Revisão bibliográfica onde foram levantados diversos tipos de dispositivos de descarte, e metodologias de dimensionamento do volume de descarte.

2ª ETAPA: Escolheu-se uma área de captação (telhado) que foi tomada como base para dimensionamento do volume de descarte e, conseqüentemente, dos modelos de dispositivos pesquisados.

3ª ETAPA: Foram levantados, para cada dispositivo estudado, os materiais (tubos, conexões, reservatórios, boias, registros, etc.) necessários para sua construção;

4ª ETAPA: Com base nesse quantitativo, foi feito uma pesquisa de preços, e orçado como dispositivo escolhido.

Área de Estudo

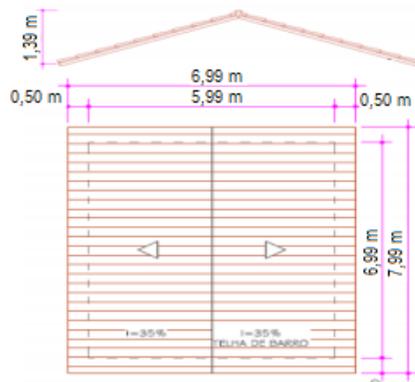
Adotou-se uma residência de padrão popular, executada em programas sociais governamentais, apresentada na Figura 1. As dimensões do telhado, utilizadas para cálculo da área de contribuição, são apresentadas na Figura 2.

Figura 1- Casa popular projeto padrão 42 m²



Fonte: Gerência de Apoio ao Desenvolvimento Urbano (2007) *apud* Vieira *et al* (2019).

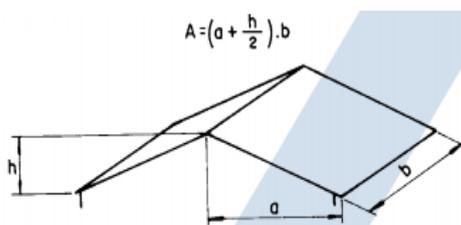
Figura 2 - Dimensões do telhado da residência adotada



Fonte: Gerência de Apoio ao Desenvolvimento Urbano (2007) *apud* Vieira *et al* (2019).

Considerou-se a indicação da NBR 10844 (ABNT, 1989) para cálculo das áreas de contribuição de superfícies inclinadas, no caso, as duas águas do telhado, conforme Figura 3.

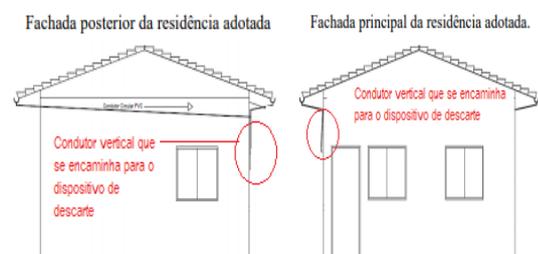
Figura 3 - Cálculo de área de contribuição para superfície inclinada



Fonte: ABNT (1989)

Foram consideradas nesse caso, duas calhas, uma para cada água e dois condutores verticais que convergem para o reservatório, e unem-se tornando apenas uma tubulação que será direcionada para o dispositivo de descarte, e conseqüentemente para o reservatório ou cisterna, conforme ilustra a Figura 4.

Figura 4 – Fachadas (posterior e principal) da residência adotada



Fonte: Adaptado de Vieira *et al.* (2019)

Dimensionamento da Tubulação

Para dimensionar o condutor vertical que chega no dispositivo de descarte, utilizou-se o método de *Uniform Plumbing Code apud* Gonçalves & Oliveira (1998), indicado na Tabela 1, onde entra-se com a intensidade pluviométrica da cidade, com a área que será atendida pelo condutor e obtendo-se o diâmetro.

Tabela 1 - Áreas máximas em projeção, em m² a serem drenadas por condutores verticais.

Intens. Precip. (mm/h)	Diâmetro do condutor vertical (mm)					
	50	75	100	125	150	200
25	267	817	1709	3214	5016	10776
50	133	408	854	1607	2508	5388
75	89	272	569	1071	1671	3591
100	67	204	427	803	1254	2694
125	53	163	341	642	1003	2155
150	44	136	285	535	836	1794
175	38	117	244	459	716	1539
200	33	102	213	401	627	1347
225	29	91	190	357	557	1197
250	27	81	171	321	501	1077
275	24	74	155	292	456	979
300	22	67	142	267	418	897

Fonte: Uniform Plumbing Code *apud* Gonçalves & Oliveira (1998)

Volume de descarte

Para o cálculo do volume de descarte, adotou-se a indicação NBR 15227 (ABNT, 2007) de realizar o descarte dos primeiros 2 mm de chuva, ou seja, 2 L/m².

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Área de cobertura

Considerando as dimensões indicadas na Figura 2, e as indicações da Figura 3, obteve-se uma área de captação total de 66,96 m².

Diâmetro do condutor vertical.

Adotando a intensidade pluviométrica indicada pela NBR 10844 (ABNT, 1989) para um período de retorno de 5 anos, para cidade de Aracaju/SE, ou seja, 122 mm/h, e uma área de cobertura de 66,96 m², chega-se a um condutor de 75 mm.

Volume de descarte

Adotando a indicação NBR 15227 (ABNT, 2007) de 2 L/m², e uma área de telhado de aproximadamente 70 m² (66,99 m²) chega-se a um volume de descarte de 140 litros.

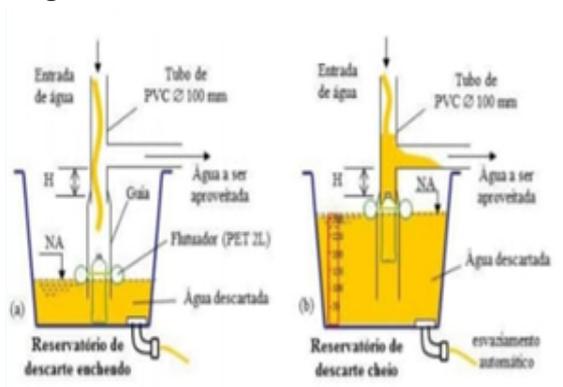
Dispositivos levantados nessa pesquisa

Foram selecionados neste trabalho, os seguintes dispositivos de descarte dos primeiros milímetros de chuva:

1º DISPOSITIVO

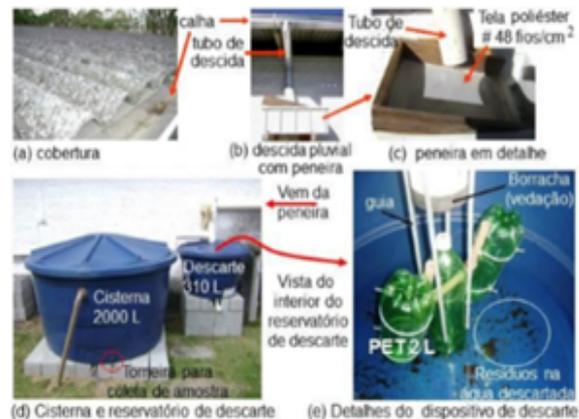
O dispositivo de descarte criado e testado por Dalsasso e Guedes (2017) é composto por um sistema flutuante, guiado, construído com tubos de PVC e garrafas plásticas (PET) de 2 litros, que impede automaticamente a entrada de água no reservatório de descarte (Figura 5), após o nível atingir um valor pré-estabelecido. Esse dispositivo foi testado para vazões de 1,5 a 5,0 L/s, mostrando que a vedação do sistema flutuante foi eficiente.

Figura 5 - Funcionamento do sistema de descarte



Fonte: Dalsasso e Guedes (2017)

Figura 6 - Sistema experimental de aproveitamento de água de chuva em um galpão com telhado de fibrocimento



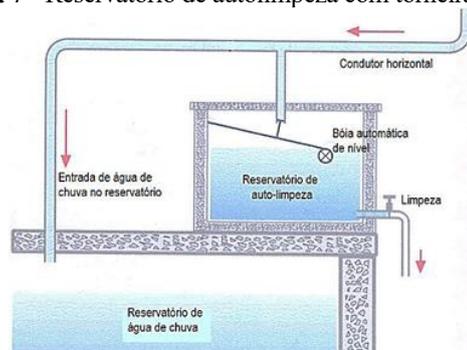
Fonte: Dalsasso e Guedes (2017)

2º DISPOSITIVO

Segundo May (2004) *apud* Sampaio (2013), um dos dispositivos da primeira lavagem bastante utilizado é o reservatório de autolimpeza com torneira de boia. A água que é captada por esse dispositivo é conduzida para o reservatório de autolimpeza, que se encontra vazio. Ao atingir uma determinada altura, representando o volume de descarte desejado, a boia de nível é acionada, permitindo a realização do fechamento automático da torneira de boia (válvula).

Assim, ocorre o escoamento da água diretamente para o reservatório de armazenamento. Vale ressaltar que em um novo período de grande precipitação pluviométrica, faz-se necessário que o dispositivo esteja vazio para que possa receber uma nova água de lavagem.

Figura 7 - Reservatório de autolimpeza com torneira de boia



Fonte: MAY (2004) *Apud* SAMPAIO (2013)

3º DISPOSITIVO

Segundo Campos (2019), o dispositivo de descarte, apresentado na Figura 8, pode ser implantado no comprimento da tubulação de captação da água da chuva antes da chegada da água captada ao reservatório, para que os primeiros milímetros possam ser descartados. Nesse dispositivo deve existir uma saída, para que ocorra o esvaziamento entre um evento de precipitação e outro.

Figura 8 - Dispositivo para o descarte dos primeiros milímetros de água



Fonte: CAMPOS (2019)

4º DISPOSITIVO

Segundo Andrade Neto (2004) *apud* Oliveira (2017), um dos tipos de dispositivos de descarte automatizado das primeiras chuvas ocorre mediante um tê intercalado na tubulação de entrada de uma determinada cisterna, que deriva para um pequeno reservatório, conforme Figura 9. Assim que o reservatório enche, o fluxo de água é conduzido para a cisterna. O tamanho do reservatório de descarte é obtido em função da área de captação. Para Rodrigues et al. (2004) *apud* Oliveira (2017), a Associação Brasileira de Captação e Manejo de Água de Chuva (ABCMAC) indica o descarte de 1 a 2 litros por metro quadrado de telhado.

Figura 9 - Dispositivo para o descarte dos primeiros milímetros de água

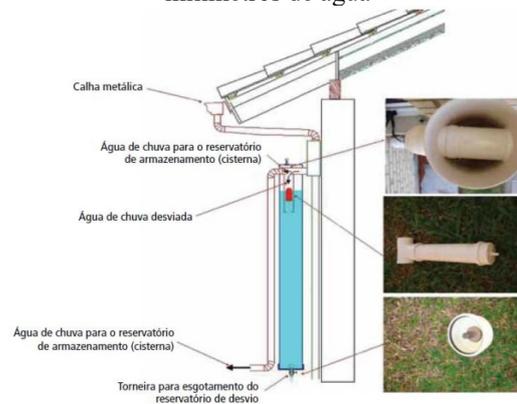


Fonte: Andrade Neto (2004) *apud* Oliveira (2017)

5º DISPOSITIVO

Segundo Teston (2012) neste dispositivo a água é destinada a um tubo de PVC com diâmetro de 150 mm que funciona como um reservatório. Conforme esse reservatório capta a água, sobe uma pequena boia que se encontra no interior da tubulação de diâmetro menor instalada no interior do tubo de 150 mm, como mostra a Figura 10. Assim que esse tubo estiver cheio a boia fecha a entrada de água, que passa a ser desviada para a cisterna.

Figura 10 - Dispositivo para o descarte dos primeiros milímetros de água



Fonte: TESTON (2012)

6º DISPOSITIVO

NEU et.al. (2018) relata que na comunidade ribeirinha do Furo Grande, Ilha das Onças, município de Barcarena, Estado do Pará, foi realizado um estudo sobre o descarte do primeiro milímetro

de chuva. Foram analisados dois dispositivos: a) tipo manual (Figura 11(A) e b) tipo semiautomático (Figura 11B). No dispositivo manual uma tampa impede a entrada da “primeira água” no reservatório, e logo após o descarte do milímetro inicial, essa mesma tampa precisa ser retirada, manualmente, para que a água possa entrar no sistema de armazenamento. O dispositivo semiautomático foi adaptado de um sistema desenvolvido pela Universidade Federal Pernambuco (Desvio-UFPE).

Figura 11 - Sistema de descarte da primeira água da chuva: manual (A) e semiautomático (B)



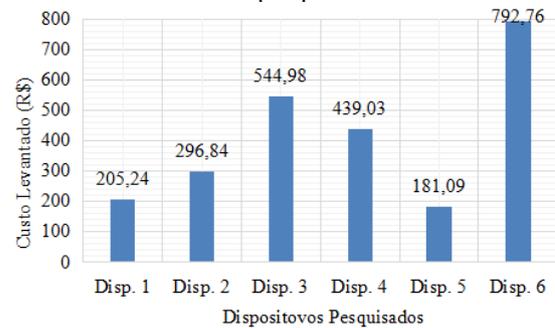
Fonte: NEU et.al (2018)

Para Alves et.al (2014), *apud* NEU et.al (2018), este dispositivo consiste em uma serpentina de tubos de PVC, com capacidade dimensionada para armazenar no mínimo o primeiro milímetro de chuva, ou seja, 1 litro de água para cada metro quadrado de área de captação, retendo a água com impurezas durante o período de chuva, sendo esvaziada de forma manual, somente depois do evento de chuva.

Estimativa de custo dos dispositivos pesquisados.

Para cada dispositivo pesquisado, foi feito um levantamento quantitativo de preços dos materiais utilizados em cada um dos dispositivos e, posteriormente, calculado o preço total, cujos valores estão discriminados no gráfico 1.

Gráfico 1 - Custo (em R\$) dos materiais para cada dispositivo pesquisado



Fonte: Os Autores (2020)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos podemos concluir que:

a) a utilização de um dispositivo de descarte em sistemas de captação e aproveitamento de chuva é altamente recomendável, pois melhora, significativamente, a qualidade da água direcionada para o reservatório de acumulação (cisterna);

b) a maioria dos dispositivos levantados nessa pesquisa é de simples construção, utilizando peças e conexões facilmente encontrados em lojas de materiais de construção e não demanda mão-de-obra especializada para sua execução;

c) alguns dos dispositivos pesquisados apresentaram custo relativamente baixo, mas ainda assim, inacessíveis para a maioria das pessoas que fazem uso de sistema de captação de água de chuva;

d) seria interessante que, nos programas governamentais, que fazem entrega de cisternas para a população carente, que o sistema de captação já tivesse um sistema automático de descarte, diferente de alguns sistemas ainda manuais.

REFERÊNCIAS

ANA, FIESP E SINDUSCON-SP. *Conservação e Reuso de água em edificações*. São Paulo. Prol Editora Gráfica, 2005.

ANDRADE NETO, C. O. de. *O descarte das primeiras águas e a qualidade da água da chuva*. In: SIM-

PÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA, Campina Grande, 2012.

ANDRADE NETO, C. O. Proteção Sanitária das Cisternas Rurais. In: XI SIMPÓSIO LUSOBRASILEIRO E AMBIENTAL, 2004, Natal. *Anais...* Natal: ABES/APESB/APRH, 2004.

ANNECCHINI, K. P. V. *Aproveitamento da água da chuva para fins não potáveis na cidade de Vitória (ES)* Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Tecnológico. 2005.

ASA – Articulação Semiárido Brasileiro. <http://www.asabrasil.org.br/acoes/p1mc> (acessado em 04/08/2016).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10844: *Instalações prediais de águas pluviais*: procedimento. Rio de Janeiro: 1989.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15527: água de chuva: aproveitamento em áreas urbanas para fins não potáveis: requisitos. Rio de Janeiro, 2007.

BRASIL. *Lei nº 9.433*, de 8 de janeiro de 1997. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 31 jan. 2021.

CAMPOS, A. M. *Captação de água de chuva para fins não potáveis na Escola Estadual Dr. Rubens da Rosa Guedes, Caçapava do Sul - RS*. 2019. 77 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Universidade Federal do Pampa, Caçapava do Sul, 2019.

COSTA, A. R. F. da. *Limites da aplicabilidade para sistemas automáticos de descarte de 5 chuva*: Estudo de caso. 2011. 69 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

DALSASSO, Ramon Lucas; GUEDES, Tiago Lemos. Proposta de um Sistema Automático de Descarte de Água de Chuva: Estudo de Caso, *Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais (GESTA)*, v. 5, n. 2. p.93-198, 2017 – ISSN: 2317-563X.

DOYLE, K. C. *Sizing the First Flush and its Effect on the Storage-Reliability Yield Behavior of Rainwater Harvesting in Rwanda*. B.S. Civil Engineering, Villanova University, 2008.

FONSECA, J. E., et al. *Reducing Occurrence of*

Giardia duodenalis in Children Living in Semiarid Regions: Impact of a Large Scale Rainwater Harvesting Initiative. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, v. 8, n. 6, p. 10, 2014.

GAVAZZA, S. Aspectos de qualidade da água relacionados às barreiras sanitárias. In: 7º SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA. Caruaru, 27/09/09 a 01/10/09. *Anais...* ABCMAC. 2009.

GNADLINGER, J. Rumo a um padrão elevado de qualidade de água da chuva em três pontos distintos da cidade de Natal-RN In: VI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO E MANEJO DE ÁGUA DE CHUVA, 2007, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: ABCMAC, 2007.

GONÇALVES, O. M.; OLIVEIRA, L. H. de. *Sistemas Prediais de Águas Pluviais*, 1998. Disponível em: <<http://publicacoes.pcc.usp.br/pdf/ttpec18.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2020.

JAQUES, R.C. *Qualidade da água de chuva no município de Florianópolis e sua potencialidade para aproveitamento em edificações*. 2005. 102f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

MCBEAN, E. A., RAJIB, M. A., RAHMAN, MD. M. *Improved Sustainability of Water Supply Options in Areas with Arsenic-Impacted Groundwater*. *Water*, v. 5, p. 1941-1951, 2013.

MELO, L. R. C.; NETO, C. O. Variação da qualidade de água da chuva em seus diferentes estágios. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 24., 2007b, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: ABES, 2007b.

MENDEZ, C. B., et al. *The effect of roofing material on the quality of harvested rainwater*. *Water Research*, v.45, p. 2049-2059, 2011.

MOTA, S.; AQUINO, M. D. Gestão Ambiental. In: CAMPOS, N., T. (Ed.). *Gestão das Águas*: princípios e práticas. 2. ed. Fortaleza: ABRH, 2003. Cap. 8127. p. 127-146.

NEU, V.; et al. Água da chuva para consumo humano: estudo de caso na Amazônia Oriental. *Inclusão Social*, Brasília, v. 12, n. 1, p. 183-198, jul./dez. 2018. Bimestral. Disponível em: revista.ibict.br. Acesso em: 23 maio 2020.

OLIVEIRA, D.H.S. *Avaliação dos diferentes métodos de dimensionamento de cisternas aplicado ao regime pluviométrico do município de Delmiro Gouveia - AL*. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), Universidade Federal de Alagoas – Campus do Sertão, Delmiro Gouveia, 2017.

SAMPAIO, F. V. *Análise da viabilidade de implantação e pré-dimensionamento de sistemas de aproveitamento de água pluvial em centros urbanos*. 2013. 165 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

SOARES, I. A.; TALMA, H. C. dos S. *Desenvolvimento de barreira sanitária para sistema de captação e armazenamento de águas da chuva em cisternas do semiárido baiano*. In: III Workshop Internacional sobre Água no Semiárido Brasileiro, 2017 Campina Grande: Editora Realize, 2017.

SOUZA, S. H. B. de. *Avaliação da Eficácia de Barreiras Sanitárias em Modelos Piloto para Captação de Águas de Chuva no Semi-árido Pernambucano*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Pernambuco, Brasil. 2009.

TESTON, A. *Aproveitamento de água de chuva: um estudo qualitativo entre os principais sistemas*. 2012. 106 f. Monografia (Especialização) - Curso de Pós Graduação em Construções Sustentáveis, Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

VIEIRA, Z. C.; et al. *Avaliação financeira de sistemas de captação de água pluvial nas capitais nordestinas*. *Revista Expressão Científica*, Aracaju, v. 4, n. 1, p. 8-19, 2019.

MAPEAMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO RELACIONADO À LOGÍSTICA REVERSA

SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL MAPPING RELATED TO REVERSE LOGISTICS

Vinicius Marques Nejaim

Professor Campus Itabaiana; Instituto Federal de Sergipe;
E-mail: vinicius.nejaim@ifs.edu.br.

Cleide Ane Barbosa da Cruz

Professora Substituta Campus Tobias Barreto;
Instituto Federal de Sergipe;
E-mail: cleideane.barbosa@bol.com.br.

Ana Katia Lima da Costa

Discente do Curso Superior em Tecnologia em Logística
Campus Itabaiana; Instituto Federal de Sergipe.
E-mail: anakatia02@outlook.com.

Washington Martins da Costa Junior

Discente do Curso Superior em Tecnologia em Logística
Campus Itabaiana; Instituto Federal de Sergipe.
E-mail: washingtoncosta650@outlook.com.

Leonardo Santos Sousa

Discente do Curso Superior em Tecnologia em Logística
Campus Itabaiana; Instituto Federal de Sergipe.
E-mail: lsousatec@gmail.com.

Resumo: A logística reversa tem se tornado um diferencial para melhoria das operações logísticas, contribuindo para o aperfeiçoamento do processo de pós-venda e pós-consumo. Por isso, esta pesquisa tem como objetivo realizar um mapeamento tecnológico por meio dos depósitos de pedidos de patentes relacionados à logística reversa. Em relação à metodologia, a pesquisa se classifica como exploratória quantitativa, sendo que foi realizada uma análise bibliométrica, por meio de busca na base *Scielo*, utilizando a palavra-chave “logística reversa” e um mapeamento tecnológico na base de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), aplicando a palavra-chave “logística reversa”. Os resultados indicaram 63 artigos publicados na base *Scielo* sendo que a maioria foi publicado em 2019 e são publicações brasileiras. Com relação aos dados do INPI, constatou-se que há poucos depósitos de patentes existentes sobre logística reversa. O ano de 2016 obteve a maior quantidade de depósitos e 67% dos depositantes são inventores. Não houve

depósitos realizados por Universidades. Dessa forma, notou-se que é necessário estimular a pesquisa e o desenvolvimento de novas tecnologias que contribuam para melhorar as operações logísticas. Além disso, é preciso incentivar as parcerias entre Universidades e empresas, visando à construção e surgimento de tecnologias relacionadas à logística reversa que favorecem o fluxo de produtos dentro de uma organização.

Palavras-Chave: Logística. Distribuição. Planejamento.

Abstract: Reverse logistics has become a differential to improve logistics operations, contributing to the improvement of the post-sale and post-consumer process. For this reason, this research is able to carry out a technological mapping by filing patent applications related to reverse logistics. Regarding the methodology, the research is classified as quantitative exploratory, and a bibliometric analysis was carried out by searching the *Scielo* database using

the keyword “reverse logistics” and a technological mapping in the database of the National Institute of Industrial Property (INPI) using the keyword “reverse logistics”. The results indicated 63 articles published in the Scielo database, the majority of which were published in 2019 and are Brazilian publications. Regarding the INPI data, it was found that there are few deposits of existing patents on reverse logistics, the year 2016 obtained the largest amount of deposits and 67% of the depositors are inventors. There were no deposits made by Universities. Thus, it was noted that it is necessary to stimulate research and the development of new technologies that contribute to improving logistics operations. In addition, it is necessary to encourage partnerships between universities and companies, aiming at the construction and emergence of technologies related to reverse logistics that favor the flow of products within an organization.

Keywords: Logistics. Distribution. Planning.

INTRODUÇÃO

Com o crescimento do mercado e a necessidade de atender com maior eficiência os clientes, as empresas passaram a buscar alternativas para melhorar o posicionamento do negócio perante o mercado e seus clientes, uma destas alternativas foi a implantação da logística reversa, visando reutilizar os produtos ou recuperar os produtos ou materiais produzidos de forma sustentável.

Para Leite (2005), a logística reversa consiste na área da Logística Empresarial que elabora, executa e coordena o fluxo de retorno dos bens do pós-venda e de pós-consumo ao ciclo produtivo, através dos canais de distribuição reversos, atribuindo a esses produtos valor econômico, ecológico, logístico entre outros.

Ainda, com o mercado mais competitivo, as empresas procuram um diferencial e incumbem-se a um papel importante na sociedade podendo oferecer serviços ecologicamente corretos. As empresas estão tentando realizar suas operações

logísticas de maneira mais amigável possível com o meio ambiente. Portanto, seu objetivo é facilitar o fluxo de produtos, economizando e poluindo menos (KOBAYASHI, 2000).

Por sua vez, Shibao; Moori e Santos (2010) evidenciam que a logística reversa tem como objetivo a redução da poluição do meio ambiente e os desperdícios de insumos, visando também a reutilização e reciclagem dos produtos das organizações.

Diante disso, esta pesquisa se justifica pela necessidade de compreender o desenvolvimento de pesquisas científicas e tecnológicas relacionadas à aplicação da logística reversa nas organizações, visto que se percebe o crescimento de empresas que utilizam a logística reversa como vantagem competitiva sustentável para fidelizar seus clientes.

Este estudo também contribuirá para que os alunos conheçam artigos e produtos que vem sendo desenvolvidos nos últimos anos e evidenciam a aplicação da logística reversa nas empresas e seus benefícios para o controle do fluxo de produtos que são desenvolvidos.

Este estudo tem como objetivo apresentar um mapeamento científico e tecnológico relacionado à logística reversa.

LOGÍSTICA REVERSA

A logística surgiu visando atender às necessidades das organizações para realizar a melhor distribuição do seu espaço físico. Porém, com o passar dos anos, a logística passou a realizar o processo de planejamento do fluxo de mercadorias nas organizações (CRUZ; SANTANA; SANDES, 2013).

Em complemento, entende-se que a logística envolve o planejamento, operação e controle de todo o fluxo de mercadorias e informações, desde fornecedores até o consumidor (MARTINS,

2006). Por sua vez, a logística reserva corresponde à área da logística empresarial que busca o retorno dos bens de pós-venda e de pós consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo (LEITE, 2003).

Por sua vez, Souza e Fonseca (2009) dividem a logística reversa em duas importantes áreas de atuação: logística reversa de pós-venda e logística reversa de pós-consumo, diferenciando-as pelo estágio em que o produto está ou pela fase de ciclo de vida do produto retornado.

Linhares, Cardoso e Canciglieri (2008) dizem que a logística reversa de pós-venda deve ter um objetivo estratégico de agregar valor a um produto ou empresa.

A logística reversa de pós-consumo tem a função de operacionalizar o fim físico dos materiais, juntamente com as informações correspondentes aos bens de consumo que foram descartados pelo consumidor, sendo que estes bens podem ser selecionados da seguinte

forma: bens no fim de sua vida útil, bens usados com possibilidade de reutilização e os resíduos industriais (MUELLER, 2005).

MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa corresponde a um estudo exploratório quantitativo. Para tanto, foi realizado um mapeamento tecnológico dos depósitos de patentes na base do Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI); e uma análise bibliométrica de artigos publicados na base de dados *on-line Scielo* sobre logística reversa.

Na base *Scielo*, foi utilizada a palavra-chave “logística reversa” no campo busca, sendo encontradas 63 publicações sobre o tema. Por sua vez, na base de dados do INPI, utilizando a palavra-chave “logística reversa” nos campos “título e resumo”, foram encontrados 21 documentos, conforme visualizado na Figura 1.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Após o levantamento das informações encontradas na busca realizada na base *Scielo*, os dados foram analisados priorizando-se a evolução temporal, países e áreas temáticas das

publicações sobre o tema em estudo. Na análise dos dados das bases do INPI foram verificados a evolução temporal e perfil de depositantes.

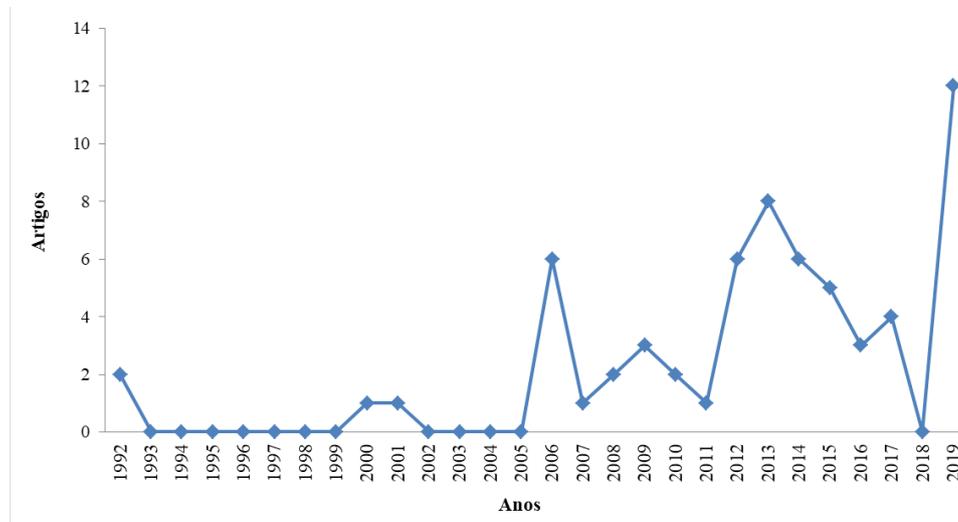
RESULTADOS E DISCUSSÃO

- Scielo

Apesquisa realizada na base *Scielo* apresentou 63 artigos relacionados à logística reversa, sendo

estes entre 1992 e 2019. Percebeu-se que houve apenas um artigo publicado em 1992 sobre o tema e após este ano só ocorreram publicações a partir de 2000, conforme destacado na Figura 2.

Figura 2 - Distribuição de artigos por ano (1992-2019)



Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

O ano de 2019 apresentou o maior número de artigos sobre o tema, 12 (doze) no total. Em relação à primeira publicação datada de 1992, entende-se que o mais antigo conceito sobre logística reversa surgiu no início dos anos 70, trabalhando a conceituação de distribuição de forma inversa (ZIKMUND; STANTON, 1971), o que evidencia que a logística reversa surgiu antes da década de 90, ocasionando o surgimento desta publicação em 1992.

A Tabela 1 evidencia que o Brasil apresentou maior número de artigos sobre o tema, 52 (cinquenta e dois) ao todo. É importante ressaltar que a baixa quantidade de países destacados na pesquisa pode estar relacionada ao fato da busca ter sido realizada apenas na base *Scielo*.

Tabela 1 – Publicações por país

País	Quantidade
Brasil	52
Colômbia	10
México	1
Total	63

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

A Tabela 2 apresenta as publicações por áreas temáticas. Foram destacadas 5 áreas, sendo que Engenharias evidenciou maior número de publicações sobre o tema. No entanto, a área que vem apresentando estudos sobre o assunto, Ciências Sociais Aplicadas, destacou apenas 11 artigos sobre logística reversa.

Tabela 3 – Publicações por áreas temáticas

Ano de Publicação	Quantidade
Engenharias	27
Ciências da Saúde	16
Ciências Sociais Aplicadas	11
Multidisciplinar	6
Ciências Humanas	3
Total	63

Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

O Quadro 1 destaca alguns estudos relevantes sobre logística reversa que foram encontrados por meio da análise bibliométrica, sendo que foram verificadas 10 principais publicações, evidenciando estudos de 2013 a 2019, que analisaram tanto a literatura sobre o tema quanto sua aplicabilidade nas empresas.

Quadro 1 – 10 principais publicações sobre logística reversa na Scielo

Título do artigo	Ano de Publicação	Síntese
Logística reversa: o estado da arte e perspectivas futuras	2019	O trabalho analisou publicações sobre logística reversa nas bases de dados <i>ScienceDirect</i> e <i>Web of Science</i> (WoS) por meio das análises bibliométrica e sistêmica.
Revisão dos dispositivos legais e normativos internacionais e nacionais sobre gestão de medicamentos e de seus resíduos	2019	Traz uma revisão descritiva de leis e normas adotadas pelos países da Europa, das Américas e Austrália relacionadas a gestão de medicamentos e de seus resíduos.
Revisão sistemática da literatura sobre as formas de mensuração do desempenho da logística reversa	2017	Realizou uma análise sistemática da literatura, destacando as formas de mensuração do desempenho da logística reversa.
Análise dos sistemas de logística reversa no Brasil	2017	Destacou uma análise de fatores que são desafios para os Sistemas de Logística Reversa que estão sendo implantados no Brasil, relacionando aspectos como: políticos e legais; operacionais; e sociais relacionados à mão de obra e à participação da população.
Acordo setorial de embalagem: avaliação à luz da responsabilidade estendida do produtor	2017	Discutiu os impactos do acordo setorial de embalagens na cadeia de reciclagem brasileira e no design de embalagens.
Proposta de produção mais limpa voltada às práticas de <i>ecodesign</i> e logística reversa	2015	Analisou o impacto ambiental do processo de produção de uma empresa fabricante de conjuntos de chuva localizada no Rio Grande do Sul por meio de uma Matriz de Leopold adaptada.
Princípios e ferramentas da produção mais limpa: um estudo exploratório em empresas brasileiras	2015	Avaliou os princípios e as ferramentas da produção mais limpa utilizados pelas empresas brasileiras.
Avaliação das vantagens ambientais e econômicas da implantação da logística reversa no setor de vidros impressos	2014	Avaliou as vantagens ambientais e econômicas de um processo de Logística Reversa de vidros impressos de uma grande empresa do setor.
Integrando empresas e cooperativas de catadores em fluxos reversos de resíduos sólidos pós-consumo: o caso Vira-Lata	2014	Analisou os desafios e as perspectivas para o desenvolvimento da integração das cooperativas de catadores no processo de logística reversa de resíduos de pós-consumo.
Logística reversa no comércio eletrônico: um estudo de caso	2013	Descreveu o processo de logística reversa do maior varejista virtual do mercado brasileiro.

Fonte: Adaptado de Chaves; Balista; Comper (2019), Oliveira et al. (2019), Fernandes et al. (2017), Couto; Lange (2017), Demajorovic; Massote (2017), Silva; Moraes; Machado (2015); Oliveira Neto et al. (2015); Oliveira Neto et al. (2014), Demajorovic et al. (2014) e Araujo et al. (2013).

Ainda, no Quadro 1, percebe-se o quanto as pesquisas sobre logística reversa vem crescendo e mostrando que ela pode ser aplicada para melhoria do controle de resíduos sólidos nas empresas.

Notou-se que os autores abordaram a aplicação da logística reversa em diferentes perspectivas, mostrando que as empresas brasileiras vêm utilizando a logística reversa para melhoria dos processos produtivos.

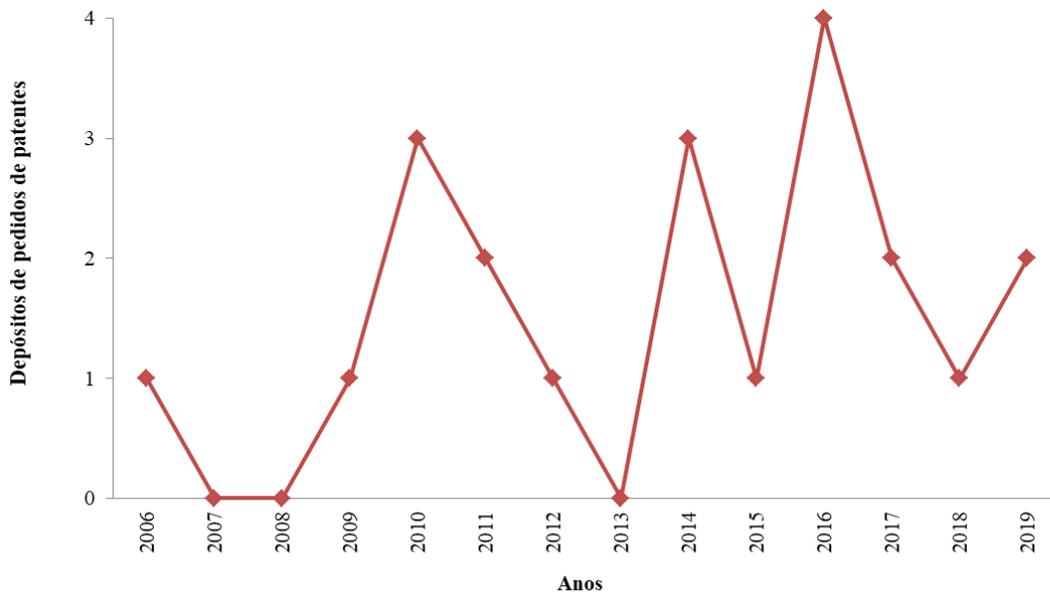
A seguir, estão destacadas as produções

tecnológicas e patentes relacionadas à logística reversa, sendo os dados encontrados por meio da análise realizada nas bases do INPI.

- INPI

Na pesquisa realizada na base INPI, foram analisados 21 depósitos de pedidos de patentes entre 2006 e 2019, destacando a necessidade de desenvolvimento de tecnologias relacionadas à logística reversa, conforme destacados na Figura 3.

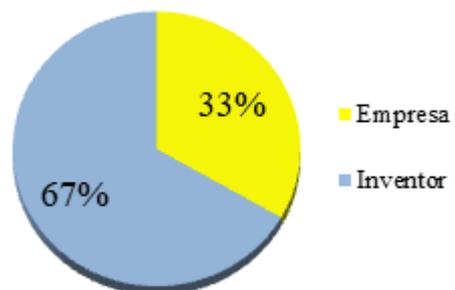
Figura 3 - Distribuição de depósitos de pedidos de patentes por ano (2006 – 2019)



Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

Identifica-se, na Figura 3, que o ano de 2016 apresentou o maior número de depósitos sobre o tema (4). No entanto, nota-se que houve poucas publicações realizadas na base brasileira, mostrando que ainda é preciso estimular a produção de tecnologias que facilitem esse processo.

Figura 4 – Perfil dos depositantes



Fonte: Elaborado pelos autores, 2020.

A Figura 2 enfatiza que 67%, a maioria dos depositantes, são inventores. Observou-se também que não houve depósitos por Universidades, destacando a necessidade de se expandir estudos nas Universidades brasileiras sobre logística reserva.

CONCLUSÕES

A princípio, a logística reversa era um elemento com baixa notabilidade no mercado, mas com o passar do tempo, essa realidade começou a mudar em razão da necessidade de empresas reduzirem custos e evitarem desperdícios.

Os resultados da pesquisa indicaram que há poucas produções tanto científicas quanto tecnológicas sobre logística reversa. Porém, percebeu-se que há mais artigos do que depósitos de pedidos de patentes sobre o tema.

Foram verificados 10 artigos mostrando que as pesquisas com relação ao tema são diversificadas e a logística reversa pode ser incorporada desde o controle dos resíduos de pós-consumo à sua utilização no comércio virtual.

Além disso, notou-se que a produção começou a crescer a partir de 2000, evidenciando que se começou a buscar novas alternativas para melhoria dos processos logísticos.

Porém, percebeu-se que as Universidades não tiveram depósitos relacionados ao tema, mostrando a necessidade de estimular as pesquisas nestas instituições e as parcerias entre empresas para criação de novas tecnologias que auxiliem os processos logísticos.

Portanto, como sugestão para trabalhos futuros, pode-se propor a realização de pesquisas em bases internacionais que mostrem o crescimento das produções no mundo sobre logística reversa.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, A. C.; MATSUOKA, E. M.; UNG, J. E.; HILSDORF, W. C.; SAMPAIO, M. Logística reversa no comércio eletrônico: um estudo de caso. *Gest. Prod.*, São Carlos, v. 20, n. 2, p. 303-320, June 2013.

CHAVES, Gisele de Lorena Diniz; BALISTA, Wagner Cezario; COMPER, Indiana Caliman. Logística reversa: o estado da arte e perspectivas futuras. *Eng. Sanit. Ambient.*, Rio de Janeiro, v. 24, n. 4, p. 821-831, Aug. 2019.

COUTO, Maria Claudia Lima; LANGE, Lisete Celina. Análise dos sistemas de logística reversa no Brasil. *Eng. Sanit. Ambient.*, Rio de Janeiro, v. 22, n. 5, p. 889-898, Oct. 2017.

CRUZ, C. A. B.; SANTANA, R. S.; SANDES, I. S. F. A logística reversa como diferencial competitivo nas organizações. *Revista Científica do ITPAC*, Araguaína, v. 6, n.4, 2013.

DEMAJOROVIC, J.; CAIRES, E. F.; GONÇALVES, L. N. S.; SILVA, M. J. C. Integrando empresas e cooperativas de catadores em fluxos reversos de resíduos sólidos pós-consumo: o caso Vira-Lata. *Cad. EBAPE.BR*, Rio de Janeiro, v. 12, n. spe, p. 513-532, 2014.

DEMAJOROVIC, J.; MASSOTE, B. Acordo setorial de embalagem: avaliação à luz da responsabilidade estendida do produtor. *Rev. adm. empres.*, São Paulo, v. 57, n. 5, p. 470-482, 2017.

FERNANDES, S. M.; RODRIGUEZ, C. M. T.; BORNIA, A. C.; TRIERWEILLER, A. C.; SILVA, S. M.; FREIRE, P. S. Revisão sistemática da literatura sobre as formas de mensuração do desempenho da logística reversa. *Gest. Prod.*, São Carlos, v. 25, n. 1, p. 175-190, Mar. 2018.

KOBAYASHI, S. *Renovação da logística: como definir estratégias de distribuição física global*. Editora Atlas, 2000.

LEITE, Paulo Roberto. *Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade*. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

LEITE, Paulo Roberto. *Logística Reversa: Meio ambiente e Competitividade*. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

LINHARES, A.C.S., CARDOSO, P.A., & CANGIOLIERI Jr, O. Logística Reversa: O caso

do destino de produtos químicos e vidrarias de uma instituição de ensino profissionalizante em Curitiba. In: XXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, Rio de Janeiro, Brasil, 2008.

MARTINS, Petrônio G. *Administração de materiais e recursos patrimoniais*. 2. Ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

MUELLER, C. F. *Logística Reversa Meio-ambiente e Produtividade*. Estudos Realizados – GELOG-UFSC, 2005.

OLIVEIRA, N. R.; LACERDA, P. S. B.; KLIGERMAN, D. C.; OLIVEIRA, J. L. M. Revisão dos dispositivos legais e normativos internacionais e nacionais sobre gestão de medicamentos e de seus resíduos. *Ciênc. saúde coletiva*, Rio de Janeiro, v. 24, n. 8, p. 2939-2950, Aug. 2019.

OLIVEIRA NETO, G. C.; GODINHO FILHO, M.; GANGA, G. M. D.; NAAS, I. A.; VENDRAMETTO, O. Princípios e ferramentas da produção mais limpa: um estudo exploratório em empresas brasileiras. *Gest. Prod.*, São Carlos, v. 22, n. 2, p. 326-344, 2015.

OLIVEIRA NETO, G. C.; SOUZA, M. T. S.; SILVA, D.; SILVA, L. A. Avaliação das vantagens ambientais e econômicas da implantação da logística reversa no setor de vidros impressos. *Ambient. soc.*, São Paulo, v. 17, n. 3, p. 199-220, 2014.

SHIBAO, F. Y.; MOORI, R. G.; SANTOS, M. R. A logística reversa e a sustentabilidade empresarial. In: XIII SEMEAD – Seminários em Administração, 2010.

SILVA, André Luiz Emmel; MORAES, Jorge André Ribas; MACHADO, Ênio Leandro. Proposta de produção mais limpa voltada às práticas de ecodesign e logística reversa. *Eng. Sanit. Ambient.*, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, p. 29-37, 2015.

SOUZA, S.F., FONSECA, S.U.L. Logística reversa: Oportunidades para Redução de Custos em Decorrência da Evolução do Fator Ecológico. In: XI SEMEAD – Empreendedorismo em organizações, 2009.

ZIKMUND, Willian G.; STANTON, Willian J. Recycling solid wastes: a channel of distribution problem. *Journal of Marketing*, Jul. 1971.

METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM NA GEOMETRIA NO CURSO DE EDIFICAÇÕES: DESAFIOS E POSSIBILIDADES

ACTIVE LEARNING METHODOLOGIES IN GEOMETRY IN THE BUILDING COURSE: CHALLENGES AND POSSIBILITIES

Roseanne Santos de Carvalho

Professora do Instituto Federal de Sergipe

E-mail: roseanne.carvalho@ifs.edu.br

Anna Cristina Araújo de Jesus Cruz

Professora do Instituto Federal de Sergipe

E-mail: anna.cristina@ifs.edu.br

Rômulo Alves de Oliveira

Professor do Instituto Federal de Sergipe

E-mail: romulo.oliveira@ifs.edu.br

Beatriz Feitosa Sandes dos Santos

Graduanda Engenharia Civil, Instituto Federal de Sergipe

E-mail: b.fsandes@gmail.com

Resumo: Em um contexto geral, as disciplinas das ciências exatas vêm se tornando componentes curriculares de difícil aprendizado por diversos motivos. A ação de ensinar tem se tornado cada vez mais desafiadora, levando professores de todos os níveis de ensino a repensar o modelo tradicional de ensinar, no sentido de propiciar a autonomia e o senso crítico aos alunos, no qual pode ser alcançado com a utilização de metodologias ativas. Diante então da perspectiva desse paradigma inovador, aliado ao uso em alguns momentos de aulas expositivas dialogadas, criou-se este projeto para ser aplicado em Desenho Geométrico, disciplina do curso Técnico Integrado de Edificações do IFS Campus Aracaju, com o objetivo de proporcionar ao estudante a participação ativa e autônoma no seu processo de aprendizagem. O presente artigo baseou-se em uma pesquisa-ação, foram utilizadas as metodologias ativas da Sala de Aula Invertida, Aprendizagem Baseada em Problemas e a Aprendizagem Baseada em Equipe. Com base nos resultados dos questionários aplicados com os alunos que cursaram a disciplina tanto em 2019 quanto em 2020, bem como os alunos que estavam cursando novamente a disciplina, foi possível concluir que as ferramentas metodológicas ativas podem ser eficazes tanto em sala de aula como virtualmente, sobretudo pelo fato de proporcionar o “aprender a aprender”, destacando também a importância da utilização das aulas expositivas dialogadas. Importante destacar que, o ensino remoto emergencial favoreceu a

implementação das metodologias ativas por introduzir, em todas as disciplinas, os momentos de aulas assíncronas e síncronas.

Palavras-Chave: Ensino técnico. Sala de aula invertida. Aprendizagem baseada em problema. Método de ensino.

Abstract: In a general context, the disciplines of the exact sciences have become curricular components that are difficult to learn for several reasons. The action of teaching has become increasingly challenging, leading teachers of all levels of education to rethink the traditional model of teaching, in order to provide autonomy and critical sense to students, which can be achieved with the use of active methodologies. Faced with the perspective of this innovative paradigm, combined with the use in some moments of dialogued expository classes, this project was created to be applied in Geometric Design, discipline of the Integrated Technical Course of Buildings of the IFS Campus Aracaju, with the objective of providing the student active and autonomous participation in your learning process. The present article was based on an action research, the active methodologies of the Inverted Classroom, Problem-Based Learning and Team-Based Learning were used. Based on the results of the questionnaires applied to the students who took the course in both 2019 and 2020, as well as the students who were taking the course again, it was possible to conclude that the active

methodological tools can be effective both in the classroom as well as virtually, mainly due to the fact that it provides “learning to learn”, also highlighting the importance of using dialogued expository classes. It is important to highlight that, remote emergency teaching favored the implementation of active methodologies by introducing asynchronous and synchronous classes in all disciplines.

Keywords: Technical teaching. Inverted classroom. Problem-based learning. Teaching method.

INTRODUÇÃO

Em um contexto geral, as disciplinas das ciências exatas vêm se tornando componentes curriculares de difícil aprendizado por diversos motivos. Pode-se dar destaque à abordagem tradicional aplicada pelos docentes, no qual se valoriza a memorização de conceitos e fórmulas, nesse sentido, é importante ressaltar que a ação de ensinar tem se tornado cada vez mais desafiadora, levando professores de todos os níveis de ensino a repensar o modelo tradicional de ensinar e a trilhar diferentes métodos de ensino para provocar o despertar do interesse ao conhecimento.

Bacich e Moran (2018) comentam que o papel do professor hoje é muito mais amplo e complexo. Não está centrado só em transmitir informações de uma área específica; ele é principalmente designer de roteiros personalizados e grupais de aprendizagem e orientador/mentor de projetos profissionais e de vida dos alunos (De LIMA et al, 2019).

Segundo Behrens (1999), a sociedade anseia por profissionais que tenham habilidades de atuar e trabalhar em grupo, tomar decisões, que sejam críticos, autônomos, que invistam sempre em sua formação e partilhem o conhecimento. Portanto, o papel do professor na atualidade necessita ser, sobretudo, de mediador do conhecimento existente e do conhecimento a ser produzido.

Diante do exposto, surge a necessidade de um paradigma inovador, que se baseie no pressuposto de que a prática pedagógica possibilite a construção do conhecimento. O professor que atua na educação profissional necessita, no entanto, desenvolver uma prática pedagógica em que o aluno continue aprendendo de forma autônoma e crítica, assim sendo, ele pode se tornar um sujeito ativo e através da apropriação desses conhecimentos poderá aprimorar-se no mundo da profissão e na prática social. O desenvolvimento de uma prática pedagógica que propicie a autonomia e o senso crítico aos alunos da educação profissional pode ser alcançado com a utilização de metodologias ativas.

Behrens (1999) cita ainda que os paradigmas conservadores caracterizam uma prática pedagógica que se baseia na reprodução do conhecimento. Machado (2013) complementa que a ação docente moldada nesse paradigma tem como fundamentação a fragmentação, bem como a memorização, a cópia e a reprodução. Nesse novo paradigma, converter a informação em conhecimento é uma tarefa diferente da forma em que isso acontecia na perspectiva tradicional, uma vez que a ação do aluno passa pelo desenvolvimento de algumas habilidades a partir da mediação do professor. O autor ainda traz que, nesse novo paradigma, é fundamental integrar a sala de aula com a realidade dos estudantes, promovendo a construção coletiva do conhecimento, no qual o professor deve apoiar o aluno, partindo-se do que ele traz, para que ele avance no que sabe e possa construir o seu conhecimento de forma independente.

A metodologia problematizadora é capaz de modificar as práticas acadêmicas e profissionais, visto que possibilita aos alunos a criação de consciência política e de um pensamento crítico sobre

a realidade, dando-lhes a possibilidade de enxergar e refletir sobre seu meio e a sociedade na qual está inserido, transformando-os em profissionais com um perfil adequado às necessidades (MEDEIROS, 2019).

Segundo Moran (2015), os novos caminhos para o ensino e aprendizagem estão unidos à mudança do modelo disciplinar por meio de métodos e técnicas mais direcionados no aprender ativamente com problemas e situações reais. Portanto, no futuro os alunos, assim como futuros profissionais, poderão vivenciar desafios e outras atividades mais dinâmicas, proporcionando aos alunos tempos individuais e coletivos. Na atualidade, diversas metodologias ativas são estudadas e aplicadas, no entanto é fundamental analisar o que se pretende atingir com o uso da metodologia.

Ainda Mello e Ribeiro (2003) orientam que a educação deverá pautar-se em quatro pilares definidos por Delors (2003), para que o homem deste tempo possa alcançar uma dimensão mais ética e humana de si e da coletividade, que são: (i) o aprender a viver juntos, (ii) o aprender a conhecer, (iii) o aprender a fazer e (iv) o aprender a ser.

A Aprendizagem Baseada em Problemas (Problem- Based Learning - PBL) originou-se em meados dos anos 1960 na escola de Medicina da Universidade McMaster do Canadá. Este método, centrado no aluno, utiliza-se de problemas reais ou simulados, visando estimulá-lo a solucionar esses problemas a partir de suas atitudes positivas, pensamento crítico e habilidades. A Aprendizagem Baseada em Problemas está pautada na ideia de que o conhecimento deve ser construído e não memorizado de forma acumulativa. No contexto do PBL, ao professor atribui-se a função de tutor, cujo propósito é mediar a discussão em grupo, facilitar e garantir a disse-

minação e produção do saber, em um processo de aquisição de emancipação e autonomia dos discentes (GUEDES; CARMO, 2017).

Conforme Ribeiro (2008) o PBL e a Sala de Aula Invertida são métodos que exercem um papel colaborativo, construtivo e contextualizado no processo de ensino e aprendizagem, no qual a PBL trabalha em cima de situações - problema próximos à realidade profissional, para iniciar, direcionar e motivar os conhecimentos teóricos e conceituais, assim como desenvolver habilidades e atitudes dos alunos no contexto da sala de aula.

Conforme Medeiros (2019), a metodologia PBL caracteriza-se essencialmente pela organização temática baseada em problemas ou situações reais, integração interdisciplinar sobrepondo conteúdos teóricos e práticos e enfoque no desenvolvimento cognitivo. Já para Ribeiro (2008), a utilização desses problemas ou situações da vida real como prática metodológica tem como objetivo estimular de forma construtiva o pensamento crítico, as habilidades de busca de informações e solução para esses problemas, bem como o conhecimento e aplicação de conceitos fundamentais da área em que se está atuando.

Deste modo, o PBL é centrado na discussão por grupos de alunos em relação ao problema apresentado e, neste contexto, supervisionado por um mediador. O método acaba por encorajar o aluno a aprender individualmente, tornando-se responsável pelo seu próprio aprendizado e adquirindo um conhecimento mais profundo. O PBL diferencia – se dos outros métodos por apresentar a situação-problema antes da etapa da explanação dos conceitos que a solucionariam (BARELL, 2007). A Tabela 1 sintetiza as principais diferenças entre o ensino tradicional e o baseado na metodologia ativa PBL.

Tabela 1 - Principais diferenças entre o ensino tradicional e o baseado na metodologia ativa.

ENSINO TRADICIONAL	ENSINO ATRAVÉS DE PBL
ensinar => aprender	aprender a aprender
Disciplinas	módulos temáticos “problemas”
aulas expositivas	tutorias
aluno passivo: professor como centro das atenções	aluno ativo: professor como facilitador da aprendizagem (tutor)

Fonte: Freitas et al. (2015).

A aprendizagem baseada em equipe consiste em uma metodologia ativa orientada para o desenvolvimento do pensamento analítico dos estudantes, através da aprendizagem em pequenos grupos com feedback imediato do professor. Essa metodologia ativa, como proposta curricular, propõe que os alunos vivenciem e busquem soluções para problemas de ensino que são elaborados a fim de que sejam mobilizados conhecimentos essenciais do currículo em suas resoluções, onde os alunos assumem o papel de sujeito, ou seja, protagonista de sua própria aprendizagem (FILATRO & CAVALCANTI, 2018).

É importante salientar a relevância e a necessidade de estudos da inserção gradual nas aulas, pelo professor, de práticas pedagógicas inovadoras, pois pode não ser produtivo para o processo de ensino o rompimento abrupto do uso da metodologia tradicional para o uso de uma prática inovadora, devido ao fato de muitos alunos ainda não se encontrarem preparados para desenvolver a aprendizagem de forma ativa e autônoma. Portanto, para o exercício da prática pedagógica, é necessário não só a utilização de práticas que envolvam as meto-

logias ativas, como também se faz necessário em alguns momentos a exposição de conteúdos pelo professor, pois o aluno ainda não possui autonomia e autogestão para conduzir o seu processo de construção do conhecimento, como exige na aplicação de uma metodologia ativa.

A implementação ou proposta de um modelo ou metodologia de ensino, qualquer que seja, deve ser compreendida como uma “trilha” ou um “caminho possível”, que permita de algum modo aos envolvidos com o processo de ensino e aprendizagem, encontrar meios de melhorar a eficiência e a eficácia educacional em torno da construção do conhecimento (LOPES, GOUVEIA E REIS, 2019).

Diante da perspectiva desse paradigma inovador, aliado ao uso em alguns momentos de aulas expositivas dialogadas, criou-se este projeto de intervenção que foi aplicado em um componente curricular do curso Técnico Integrado de Edificações do IFS - Campus Aracaju, com o objetivo de proporcionar ao estudante a participação ativa e autônoma no seu processo de construção do conhecimento. O projeto interventivo também realizou uma pesquisa de satisfação entre os alunos atuais, bem como os alunos que passaram pelo conteúdo de Desenho Geométrico do ano anterior, unicamente sob a modalidade tradicional, a fim de então realizar uma análise comparativa.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho baseou-se em uma pesquisa, cujo público alvo foram os alunos do primeiro ano de Edificações modalidade integrado, as metodologias ativas empregadas aconteceram no tocante à disciplina Desenho Geométrico.

Foi utilizada a metodologia ativa da Sala de Aula Invertida – *Flipped Classroom*. Esse desenho

facilita o sistema de aprendizagem em sala de aula, pois o aluno passa a ser o agente principal do processo e o professor passa a ser o mediador e orientador, sempre tirando dúvidas, aprofundando e estimulando os debates e discussões.

Para a disciplina analisada como estudo de caso neste projeto foi inserida a Aprendizagem Baseada em Problemas (*Problem-Based Learning* - PBL), bem como a Sala de Aula Invertida – *Flipped Classroom*, utilizando-se também a Aprendizagem Baseada em Equipes.

Inicialmente explicou-se para os alunos as metodologias ativas que seriam utilizadas no ensino-aprendizagem da disciplina, no qual os conteúdos básicos da disciplina de Desenho Geométrico foram realizados sob forma do ensino tradicional. Foram formados grupos aleatórios no qual os próprios componentes escolheram os assuntos a serem trabalhados por eles. As aulas da disciplina eram compostas por 3 horas/aula semanais.

Após toda explanação dos conteúdos base de desenho geométrico, deu-se início às apresentações semanais dos grupos, no qual previamente a docente enviava material sobre determinado assunto ao grupo (conhecimento prévio para ser tomado como ponto de partida), o grupo então incrementava com o que achava pertinente e distribuíam a todos os outros grupos para o momento da apresentação/interação. A docente sempre procurou estimular a habilidade de expressão e comunicação entre os grupos, provocando os alunos a questionarem, interpretarem e discutirem o objeto de estudo, a partir do reconhecimento e do confronto com a realidade. Procurou promover o estímulo do pensamento reflexivo dos discentes, crítica e criativa, mediando a solução das questões apresentadas, bem como alguns conflitos apresentados em grupos.

Faz-se importante citar que o processo foi amoldado ao momento de pandemia. Os primeiros dois grupos realizaram suas pesquisas, elaboraram seus materiais e apresentações dos conteúdos sob forma presencial (Figura 01) e os demais (quatro grupos) realizaram todas as etapas sob forma remota, reunindo-se virtualmente e apresentando a todos os conteúdos através de plataforma *Google Meet*.

Para Bacich e Moran (2018) a combinação de metodologias ativas com tecnologias digitais é hoje uma das melhores estratégias para a inovação pedagógica. As tecnologias amplificam as chances de pesquisa, comunicação e compartilhamento em rede, publicação, ampliando espaços e tempo; acompanham cada etapa do processo, tornam os resultados perceptíveis, os avanços e as adversidades.

Figura 01 – Momento de apresentação presencial dos primeiros grupos.



Fonte: Autora, 2020.

Após o término dos debates/embates das apresentações, a docente promoveu questões problemas com os mesmos grupos formados voltados às questões práticas do futuro profissional dos alunos. Ficou pré-determinado que cada grupo iria resolver ao menos uma questão problema e apresentar, enquanto os demais grupos iriam interagir com as

questões, sempre apresentando seus raciocínios.

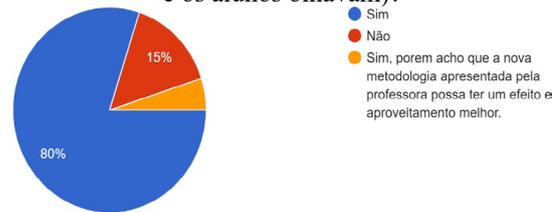
Por fim, realizou-se uma pesquisa por meio de questionários com todos os alunos que cursaram a disciplina. Também foram elaborados questionários com os alunos que cursaram a mesma disciplina no ano anterior e ainda um outro questionário voltado aos alunos que estavam repetindo a matéria, com o objetivo de mensurar a eficácia da ferramenta utilizada, bem como poder realizar um estudo comparativo entre as metodologias ativas/método tradicional e então poder promover incrementos em trabalhos futuros. Cabe ressaltar que as perguntas dos três formulários foram voltadas às especificidades de cada turma estudada, assim como os alunos que estavam cursando a disciplina na turma 2020 novamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os questionários foram realizados com as turmas de 2019 e 2020 do primeiro ano integrado do Técnico em Edificações do Instituto Federal de Sergipe - Campus Aracaju. Os questionários visaram levantar informações sobre o aprendizado dos alunos na disciplina de desenho geométrico sem (ensino tradicional) e com a aplicação das metodologias ativas.

Inicialmente perguntou-se aos alunos se eles achavam que a metodologia aplicada na disciplina foi satisfatória para o aprendizado. Os resultados dos questionamentos com os alunos de 2020 atingiram 100%, ou seja, todos apresentaram-se favoráveis à metodologia ativa, em relação aos alunos de 2019, os resultados podem ser observados na Figura 02, a qual apresenta valor representativo quanto ao grau de satisfação.

Figura 02 – Satisfação quanto à metodologia alunos 2019 - Você acha que a metodologia aplicada nessa matéria foi satisfatória (aulas que a professora mostrava toda a teoria e os alunos olhavam)?



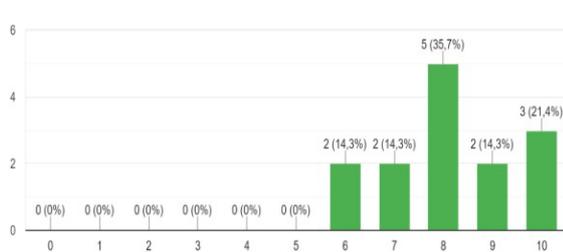
Fonte: Autora, 2020.

Tais respostas mostram que os alunos acreditam que as metodologias ativas auxiliam para melhor obtenção do conhecimento, o que teve respaldo quando os mesmos foram perguntados sobre as questões problemas que estiveram presentes na sala de aula, cujo 100% dos alunos de 2020 afirmaram gostar por se sentirem mais preparados para o mercado de trabalho e 90% dos alunos de 2019 responderam que gostariam que isso tivesse acontecido nas suas aulas.

Quando questionados se a metodologia adotada contribuiu para aumentar sua capacidade de reflexão, argumentação, pensar criticamente e comunicação oral e escrita a totalidade de discentes de 2020 (100%) afirmou que sim, já os de 2019, 75% responderam que sim e 25% que não, mostrando que as metodologias ativas tiveram uma contribuição importante na aprendizagem. Números esses que conversam com o que foi constatado por De Lima et al (2019) na sua pesquisa em que 100% dos alunos entrevistados tiveram uma melhoria comportamental e intelectual na sala de aula. As Figuras 03 e 04 apresentam as notas que os alunos deram para a compreensão de todo o conteúdo de maneira geral. Alguns discentes de 2020 disseram que poderiam ter compreendido melhor a disciplina se as aulas estivessem ocorrendo de forma presencial, pois em casa o ambiente não era adequado, outros ci-

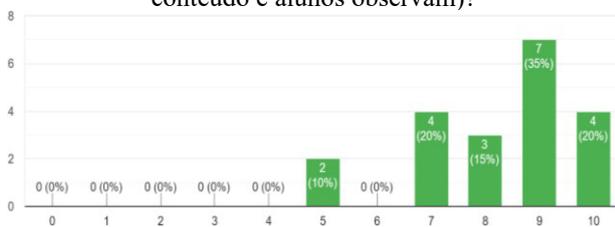
taram que os trabalhos e discussões em equipe ajudaram significativamente no entendimento. Já alguns dos discentes de 2019 responderam que se a metodologia fosse ativa eles teriam um melhor desempenho por precisarem sair da zona de conforto, mas sem criticar a metodologia tradicional.

Figura 03 – Compreensão do conteúdo da turma 2020 (Em uma escala de 0 a 10, que nota você dá a sua compreensão ao conteúdo ministrado em sala de aula de desenho sob forma de metodologias ativas... nos apresentam os assuntos e debatem entre si?).



Fonte: Autora, 2020.

Figura 04 – Compreensão do conteúdo da turma 2019 - Em uma escala de 0 a 10, que nota você dá a sua compreensão ao conteúdo ministrado em sala de aula de desenho sob forma tradicional (professora ministra conteúdo e alunos observam)?



Fonte: Autora, 2020.

Quanto ao abordado sobre às questões problemas, 100% dos alunos que vivenciaram as duas metodologias diferentes, tradicional e ativa, acreditam que as aulas com questões problemas potencializaram a compreensão do assunto abordado, inclusive contribuíram ao despertar do futuro profissional.

Segundo Suszek (2019) é possível afirmar que a metodologia, para as turmas por ela analisada, apresentou-se adequada e conseguiu alcançar seu objetivo. Quando olhamos para o crescimento desse aluno como cidadão, percebe-se pelos rela-

tos que ocorreu realmente uma melhora significativa na relação interpessoal, na responsabilidade, na criatividade e na oralidade, esse processo então resultou em muito mais do que o atendimento do objetivo relacionado a conteúdo da disciplina e sim com o que se acredita ser o papel do educador.

Para Castaman e Tommasini (2020) ao promover estas habilidades, a partir de temas pertinentes da resolução de situações-problemas e da análise do contexto de cada estudante, se está em consonância aos preceitos do IF de uma formação integral e ambilateral. A proposta teve como intenção a constituição de sujeitos críticos, autônomos e protagonistas da construção do seu conhecimento.

Pode-se, portanto, citar que as ferramentas metodológicas ativas podem ser eficazes tanto em sala de aula quanto virtualmente para o grupo estudado, sobretudo pelo fato de proporcionar o “aprender a aprender”, no qual o aluno passa a ser ativo e não um tele-espectador do docente, destacando também a importância de mesclar em momentos do ensino tradicional. Cabe ressaltar a relevância dessa ferramenta, inclusive neste momento de pandemia na modalidade de aulas remotas, por proporcionar dinâmica às aulas online, ocorrência desafiadora encontrada no momento por diversos docentes em suas aulas predominantemente unilaterais.

Pereira, Hahn e Bovo (2020) concluíram com sua pesquisa que foi possível verificar o aumento do interesse e da motivação dos discentes com a Sala de Aula Invertida, possibilitando afirmar que esse é um método que se aproxima da realidade dos discentes e da sociedade tecnológica.

CONCLUSÕES

As metodologias ativas de aprendizagem vêm ganhando espaço e sendo cada vez mais aplicadas

na busca de mais qualidade, eficácia e eficiência no ensino. Através da pesquisa realizada, se observou que não existe uma maneira única ou mais correta de se aplicar uma metodologia ativa, é necessário que sempre exista a busca por evolução e adequação de acordo com os discentes e os docentes envolvidos.

Os alunos da disciplina acreditam que a aprendizagem e o seu desenvolvimento pessoal foram de melhor qualidade com as metodologias aplicadas pela professora. O ensino remoto, ocasionado pela situação da pandemia, foi um facilitador para a implementação das metodologias ativas, pois instaurou que todas as disciplinas precisariam ter aulas assíncronas e síncronas. Porém, para uma maior eficiência e eficácia, se faz necessário que o trabalho com os métodos ativos seja ampliado para o curso como um todo, fazendo com que os estudantes sejam estimulados a saírem cada vez mais da sua zona de conforto.

Pretende-se, através dos resultados desta pesquisa, ampliar as metodologias estudadas em futuros projetos de pesquisa voltadas ao desenho técnico nos cursos de Edificações e de Eletrotécnica do referido Instituto.

REFERÊNCIAS

- BACICH, Lilian; MORAN, José. *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BARELL, John. *Problem-based learning: An inquiry approach*. Corwin Press, 2007.
- BEHRENS, Marilda Aparecida. A prática pedagógica e o desafio do paradigma emergente. *Revista Brasileira de Estudos de Pedagogia*, Brasília, v. 80, n. 196, p.383-403, set/dez. 1999.
- CASTAMAN, Ana Sara; TOMMASINI, Angélica. Aprendizagem baseada em problemas: experiências na Educação Profissional e Tecnológica. *Revista LABOR*, Fortaleza, v. 1, n. 24, p. 43-61, jul./dez. 2020.
- DE LIMA, Mauro et al. *Metodologia ativa: um estudo de caso no ensino médio técnico integrado no IFMS Campus Nova Andradina*. Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN), v. 3, n. 1, 2019.
- DELORS, Jacques. *Educação: um tesouro a descobrir*. 2ed. São Paulo: Cortez. Brasília, DF: MEC/UNESCO, 2003.
- FILATRO, Andrea; CAVALCANTI, Carolina Costa. *Metodologias inov-ativas na educação presencial, a distância e corporativa*. Saraiva Educação SA, 2018.
- GUEDES, Lidiane de Fátima Barbosa; DO CARMO, Maria Beatriz Barreto. De ‘mestre explicador’ a ‘mestre ignorante’: considerações sobre o papel do tutor no método da ABP (aprendizagem baseada em problemas) num curso de psicologia em Salvador, Bahia - relato de experiência. *Revista Psicologia, Diversidade e Saúde*, v. 6, n. 1, p. 20-26, 2017.
- LOPES, Sergio Francisco Sargo Ferreira; GOUVEIA, Luís Manuel Borges; DA CUNHA REIS, Pedro Alexandre. *The MaCAIES method: a methodological proposal for the implementation of the flipped classroom in Higher Education*. Research, Society and Development, v. 9, n. 1, p. 186911921, 2020.
- MACHADO, Veruska Ribeiro. (Des)vantagens de atividades mecânicas e de trabalhos em grupo anódinos. In: Stella Maris Bortoni-Ricardo; Veruska Ribeiro Machado. (Org.). *Os doze trabalhos de Hércules*. 1ªed.São Paulo: Parábola, 2013, v. , p. 97-124.
- MEDEIROS, Sonaira Larissa Varela de. *Metodologia da aprendizagem baseada em problemas: percepção da comunidade acadêmica*. 2019. Dissertação de Mestrado. Brasil.
- MELLO, Maria Cristina; RIBEIRO, Amélia Escotto do Amaral. *Competências e Habilidades: da teoria à prática*. Rio de Janeiro: Wak, 2.ed., 2003.
- MORAN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. In: Convergências Mídiaáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Vol. II. SOUZA, C. A.; MORALES, O. E. (orgs.). PG: Foca Foto- PROEX/UEPG, 2015. p. 15-33.
- PEREIRA, Debora da Costa; HAHN, Fábio André; BOVO, Marcos Clair. *A Sala de Aula Invertida como possibilidade no combate à evasão escolar*. Multite-mas, p. 51-72, 2020.
- RIBEIRO, Luis Roberto de Camargo, *Aprendizagem*

baseada em problemas (PBL): uma experiência no ensino superior. (online). São Carlos: EduFSCar, 2008. ISBN 978-85-7600-297-0. Disponível em: <<http://books.scielo.org>>. Acessado em: 18 dez. 2019.

SUSZEK, Grazieli et al. Utilização de metodologia ativa no ensino de desenho técnico do curso técnico em agropecuária integrado ao ensino médio do IFMS: avaliação de estudantes. *Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN)*, v. 3, n. 1, 2019.

O PÓS-PANDEMIA EM PERSPECTIVA - OLHAR DA ÉTICA

THE POST-PANDEMIC IN PERSPECTIVE - A LOOK TO ETHICS

Flaviano Oliveira Fonsêca

Doutor em Filosofia pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). E-mail: fflaviano10@hotmail.com

Jorgenaldo Calazans dos Santos

Doutor em Geografia Professor do Instituto Federal de Sergipe (IFS). E-mail: jorgenaldo.calazans@ifs.edu.br

Bruno Dias Dos Santos

Graduando em Teatro pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). E-mail: brunosantosse@yahoo.com.br

Resumo: Agitado pela da crise causada pelo vírus Sars-CoV-2, paradoxalmente, o mundo desacelerou e vive um momento de “calma”. O objetivo deste artigo é refletir sobre a gravidade da questão, buscar alternativas para a saída da crise e, também, desenhar cenários que induzam a um escrutínio ético equilibrado indutor de um outro modelo de desenvolvimento, de práticas sociais e de civilização. Trata-se de uma análise apoiada nos estudos de Hans Jonas e Hartmut Rosa. Este traz à tona as ideias de aceleração como característica da modernidade tardia e que o caminho de superação seria uma ação de ressonância e empatia nas relações inter-humanas, o outro, Jonas, fundador na heurística do temor, preza pela ética da responsabilidade que se antecipa ao perigo e à catástrofe ante o agir humano marcado pelo determinismo econômico e pelo acúmulo de riqueza material em detrimento do cuidado para com a vida humana e não humana. Concluindo, importa considerar a crise como uma oportunidade para rever valores e ações, entretanto, permanece a dúvida se as fendas abertas terão forças para “parir” uma sociedade ecológica e solidária, ou, ao contrário, se ela ressurgirá mais violenta e seletiva contra os mais desprotegidos da sociedade quando cessar essa pandemia.

Palavras-chave: Coronavírus. Crise. Hartmut Rosa.

Hans Jonas. Ética.

Abstract: Agitated by the crisis caused by Sars-CoV-2 virus, paradoxically, the world has slowed down and it's been experienced a moment of “calm”. The objective of this article is to reflect on the seriousness of the issue, to seek alternatives for the solution of the crisis and, also, to design scenarios that induce a balanced ethical scrutiny inducing another model of

development, social practices and civilization. This is an analysis based on the studies of Hans Jonas and Hartmut Rosa. The latter brings to light the ideas of acceleration as a characteristic of late modernity, and the way to overcome it would be an action of resonance and empathy in inter-human relations, the other, Jonas, founded of the heuristic of fear, cherish for the ethics of responsibility that anticipates itself from danger and catastrophe in the face of human action, marked by economic determinism and the accumulation of material wealth to the detriment of care for human and non-human life. In conclusion, it is important to consider the crisis as an opportunity to review values and actions, however, the question remains whether open cracks that will have the strength to “give birth” to an ecological and supportive society, or, on the contrary, it will resurface itself more violent and selective against the most unprotected in society when this pandemic ceases.

Keywords: Coronavirus. Crisis. Hartmut Rosa. Hans Jonas. Ethics.

INTRODUÇÃO

Ao longo dos tempos, a humanidade tem enfrentado diversas crises epidemiológicas causadas por bactérias, vírus e outros microrganismos. Tais crises sanitárias têm deixado marcas de dor e sofrimento, como também um espectro de experiências que podem ajudar na resolução de problemas semelhantes.

Diante de crises gigantescas e complexas que, na maioria das vezes, fogem completamente do controle imediato por parte das sociedades globais, as tentativas de compreensão desses fenômenos tornam-se muito importantes, sendo indispensável considerar o que dizem os cientistas das mais diversas áreas do conhecimento. Esses, por sua vez, podem ser divididos em dois grandes grupos: o primeiro, *latu sensu*, é composto de sanitaristas ou epidemiologistas, cientistas e médicos pesquisadores da saúde. Já o outro grande grupo de cientistas, não menos importante, tem a missão de repensar não especificamente uma solução pontual para o problema em questão, mas contribuir com uma revisão do modelo de práticas sociais, de desenvolvimento e mesmo de civilização até então vivido pelas sociedades.

Assim, alguns questionamentos se impõem e merecem a nossa atenção na tentativa de compreender esse fenômeno sanitário contemporâneo, quais sejam: o que é mesmo a COVID-19? Quais as crises sanitárias mais importantes enfrentadas pela humanidade? Porque esse momento é tão grave a ponto de induzir um terço da população mundial ao auto isolamento e, com isso, a uma paralisação quase que completa das atividades consideradas não essenciais? Quais as reais motivações para que gigantescos freios bloqueassem e retardassem a marcha frenética da velocidade que o mundo se recusava e jamais pensava rever e bloquear abruptamente? Esses são alguns dos questionamentos que nos conduzirão a entender a gravidade da crise gerada pela COVID-19.

PENSADORES E O CONTEXTO

Parafraseando Carlos Drummond de Andrade, quando diz: “No meio do caminho tinha uma pedra,

tinha uma pedra no meio do caminho. [...] Nunca me esquecerei desse acontecimento, na vida de minhas retinas tão fatigadas, nunca me esquecerei de que no meio do caminho, tinha uma pedra”¹, foi assim que a comunidade internacional se viu tomada de assalto e, mais brutal ainda que uma pedra por que invisível, viu a COVID-19 se espalhar na humanidade.

Segundo o Ministério da Saúde (BRASIL, 2020), o coronavírus é um conjunto de vírus que causam infecções respiratórias, tendo sido redescoberto em 31 de dezembro de 2019, após casos registrados na China (trata-se de um tipo da síndrome respiratória aguda grave, SARS). O primeiro caso existente ocorreu no ano de 1937, no qual as pessoas infectadas foram isoladas com os sintomas do vírus. Mas, apenas em 1965, o vírus ganhou o nome de coronavírus, em decorrência do perfil na microscopia com aparência de uma coroa.

Com isso, a questão central deste artigo é entender esse grave problema e, ao mesmo tempo, vislumbrar perspectivas de saídas para a crise, uma vez que não está certo de que o pós-pandemia terá forças para ensinar as comunidades locais, nacionais e internacionais a serem melhores, solidárias e mais justas.

No primeiro livro publicado no Brasil em Hans Jonas, intitulado: Hans Jonas: (bio) ética e crítica à tecnociência, Fonsêca (2007) apresenta uma avaliação ético-filosófica da civilização tecnológica, discutindo diversos trabalhos que analisaram e apontaram para o esgotamento desse modelo de civilização com agravamento a cada dia que passa. Vários trabalhos em diversas áreas do conhecimento também têm contribuído com o

¹ Trecho do poema “No meio do caminho”, publicado pela primeira vez em 1928, na revista Antropofagia, em 1930, em Alguma poesia e, desde então, nas principais antologias da obra do poeta itabirano.

esclarecimento do problema, bem como apontado caminhos de enfrentamento dessa crise macro em análise. Nesse particular, o que se constata é a existência de um modelo civilizacional e de desenvolvimento desprovido de afeição ética e sem freios reguladores ou qualquer espécie de temor frente aos riscos de desastre inerentes à própria atividade de intervenção humana na natureza e, até mesmo, na natureza humana.

Esse crescimento exponencial das inventividades humanas é flagrantemente impulsionado pela economia de mercado e, em sua maioria, os regulativos éticos são completamente desproporcionais aos poderes que terão que regular, a exemplo da engenharia genética aplicada aos humanos e aos seres vivos, quer animais quer vegetais, na produção de alimentos e outros. Nesse ponto, não se sabe as consequências de tantos alimentos geneticamente modificados para a saúde humana, assunto para outro momento. Ainda, na mesma linha, observa-se uma crescente investida contra o meio ambiente, no intuito de transformá-lo em matéria prima para o consumo sem perspectivas de arrefecimento.

Nesse particular, o documento Pontifício que trata das conclusões do recente Sínodo sobre a Amazônia² realizado no Vaticano sob a presidência do Papa Francisco, juntamente com os bispos da região pan-amazônica e com as lideranças populares e sociais daquelas regiões, chegou a conclusões vexatórias acerca dessa escalada exploratória dos recursos naturais em prejuízo para a vida humana e não humana. Assim, a grande empreitada do modelo de desenvolvimento em curso já há muito tempo esgotado visa, entre outras coisas, desnudar

todos os mistérios da natureza e disponibilizá-lo como mercadoria entregue ao apetite dos mais variados consumos. Disso, infere-se que, em algum momento, a natureza não suportará tamanha pressão e se reverterá contra o próprio ser humano e, certamente, como alguns afirmam, outras crises ainda mais severas que a atual poderão ser desencadeadas.

Convém notar que, em outro evento, o Papa Francisco, juntamente com o Secretário Geral da Organização das Nações Unidas (ONU), foi convergentes em seus pronunciamentos. Por ocasião do 50º aniversário do primeiro Dia da Terra, o Papa Francisco afirmou que a pandemia do novo coronavírus havia mostrado que alguns desafios tinham que ser enfrentados com uma resposta global. Na oportunidade, teceu elogios ao movimento ambientalista, afirmando que era necessário que, em tempo oportuno, os jovens “saíssem às ruas para nos ensinar o que é óbvio, ou seja, que não haverá futuro para nós se destruímos o meio ambiente que nos sustenta” (BERGOGLIO apud PULLELLA, 2020, p. 01). Ainda em seu discurso, o Papa retomou um provérbio espanhol em que Deus sempre perdoa, o homem às vezes perdoa, mas a natureza nunca o faz, e, complementou, Francisco: “Se deterioramos a Terra, a resposta será muito feia”. (BERGOGLIO apud PULLELLA, 2020, p. 01).

Nesse mesmo sentido, outra voz que se faz ecoar acentuando a gravidade do momento vivido pela humanidade foi a do secretário-geral da ONU, António Guterres. Esse, registrou seu apelo direcionado aos governos, solicitando empenho pela “recuperação verde” em resposta ao coronavírus³. Assim, observa-

2 O documento pode ser acessado através do link: <<http://www.synod.va/content/sinodoamazonico/pt/documentos/documento-final-do-sinodo-para-a-amazonia.html>>.

3 O discurso pode ser acessado em: <<https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/reuters/2020/04/22/no-50-dia-da-terra-papa-diz-que-natureza-nao-vai-perdoar-danos-provocados-por>>.

se uma convergência entre o papa e Guterres, uma vez que fizeram da proteção ambiental e das mudanças climáticas temas-chave para seus pronunciamentos. Na análise de Francisco, a Terra não deve ser um depósito interminável de recursos para exploração infundável.

Ademais, são inúmeros os sinais de esgotamento dos recursos naturais, como por exemplo a formação dos grandes desertos pela infertilidade do solo, a expulsão das comunidades indígenas de suas terras genuínas, o descongelamento das geleiras nos polos, as chuvas ácidas e da poluição do ar, que, nos dias de hoje, percebe-se o aprofundamento de tal investida de forma desenfreada. Tais equívocos no modelo de desenvolvimento tem um preço a ser contabilizado e se impõem sobre a humanidade como um todo as consequências e os perigos de tal empreitada.

Trata-se de uma infundável escalada do poder desmedido, tal qual a Saga de Prometeu desacorrentado, que será analisada mais adiante, que é exercido sempre e cada vez mais sobre as coisas e sobre o próprio ser humano, tudo isso sem levar em consideração um agir pautado pela *phrónesis*, apelo ético do filósofo Aristóteles (1973), e que significa a prudência ou sabedoria prática frente aos seus semelhantes e, aqui, deve ser estendida ao meio ambiente. Isso porque, nesse modelo de civilização que se impõe na contemporaneidade, o limite é, e será sempre, a capacidade e a exequibilidade da coisa em si e nada mais. Entretanto, como estamos argumentando, as bases desse modelo estão deterioradas há muito tempo. Certamente, a crise provocada pela COVID-19 tem se revelado como um platô a partir do qual esse modelo, já em ruínas, deverá

ser completamente repensado para ceder lugar a outro, quiçá ecológico e de solidariedade entre todas as espécies. Tal prática tem sido apontada não apenas pelos ambientalistas, mas também pelos governos e líderes mundiais nas diversas convenções e tratados internacionais sobre o meio ambiente e sobre o clima global.

Frente a tudo isso, do ponto de vista ético-moral, devemos nos perguntar: sairemos melhores dessa crise? Quais as chances para que isso aconteça? Quem nos apoiaria para além de apenas entender esse momento atual? Quais seriam as pistas de ação para esse problema de extrema gravidade acirrado pela COVID-19? Pensar a crise em sua globalidade e observando a severidade com que ela se impôs talvez seja a melhor contribuição para encontrar novos caminhos e renovados horizontes de ação.

Assim, na perspectiva de entender e buscar saídas para problemas tão complexos e parafraseando a inspiração de João Guimarães Rosa, na obra *Grande Sertão: Veredas* (ROSA, 1994), o poeta, referindo-se à fala do jagunço, diria que a cabeça da gente é uma só e as coisas que há e que estão para haver, são demais de muitas, muito maiores, diferentes e a gente tem de necessidade aumentar a cabeça para o total. Cabeça, tronco e membros porque é essa a realidade é mais do que ela parece ser efetivamente. Ela não é algo reduzido. Está em toda parte e quando menos se espera ele volta.

Neste ponto, alguns pensadores nos ajudam a “aumentar” a nossa “cabeça” ou, como diz o poeta, “aumentar a cabeça”. Pensadores têm se dedicado a fazer esse trabalho de repensar as bases e os limites da nossa civilização. Assim, no campo das neurociências, é muito presente falar dos sintomas de uma cultura narcísica (LASCH, 1984) e do espetáculo

[seres-humanos.htm?cmpid=copiaecola&cmpid=copiaecola](#) >

(DEBORD, 1997), de uma ‘subjetividade rasa’, de uma sociedade depressiva que prefere curar as doenças do espírito por uma terapia medicamentosa. No âmbito da sociologia, fala-se de um mal-estar na pós-modernidade (BAUMAN, 1998), de um mal-estar na atualidade (BIRMAN, 1999); do império do efêmero ou Hipermodernidade (LIPOVETSKY, 1989), das sociedades líquidas (BAUMAN, 1998), da aceleração e transformação das estruturas sociais (ROSA, 2019), entre outros.

Neste sentido, essa reflexão terá por base o Hartmut Rosa, ao tratar da desenfreada aceleração encorpada pela contemporaneidade e, também, a ideia de responsabilidade de Hans Jonas, originada do temor heurístico, refletida em sua obra mais importante “O Princípio Responsabilidade”, publicada originalmente no ano de 1979. Esses autores contribuem para desenhar cenários e pistas para o pós-pandemia.

CAMINHOS PARA O PÓS-PANDEMIA – ÉTICA E CONTEXTO

Hans Jonas (2006) analisa, no campo ético-filosófico, que a associação dos avanços da ciência e da tecnologia encontram-se evitados de um niilismo crasso e de um progressivismo, por vezes, cego ou mesmo um vazio ético sem paralelos na história, e isso se torna perigoso, em especial, quando tal junção encontra-se a serviço do poder econômico. Desse modo, a civilização tecnológica está pronta para desencadear processos cujas consequências não são todas passíveis de conhecimento prévio e que, por isso mesmo, poderão comprometer a vida humana e o meio ambiente como um todo. Nesse sentido, Jonas empreende um forte apelo pela renovação da ética fundamentada no que ele chama de heurística do temor.

Assim, a outra ideia pela qual nos deixaremos

guiar é o argumento a respeito da ideia de aceleração de Hartmut Rosa. Com isso, esses pensadores ajudam a entender duas coisas: o momento presente, com suas sombrias incertezas, e, ao mesmo tempo, luzes para o futuro no pós-pandemia que temos pela frente, com vistas a promover uma real adaptação ao “novo normal”. Sobre essas duas ideias, aceleração e temor, o que realmente está em jogo?

Aceleração é a ideia do sociólogo alemão Hartmut Rosa amplamente desenvolvida em sua obra *Aceleração: a transformação das estruturas temporais na Modernidade* (2010). Sua tese principal é que a estrutura da sociedade moderna depende de sua permanente dinamização, o que a projeta para um infinito processo de aceleração. Certamente, trata-se da situação ambivalente em que vive a nossa contemporaneidade ao postular que, no mundo em que os avanços tecnológicos possibilitam aos humanos uma enorme economia do tempo, contraditoriamente, o que vemos é que as pessoas parecem dispor cada vez mais de menos tempo.

Para Rosa (2017, p. 377):

Na modernidade tardia, para muitas pessoas as coisas voltaram a ser como no começo: elas não sabem o que o amanhã trará. Mas existem duas diferenças. Uma delas diz respeito ao fato de que agora as mudanças são endógenas, e não exógenas como um incêndio, uma doença ou uma seca – são produzidas pela própria sociedade. É a lógica da estabilização dinâmica o que faz as pessoas não saberem o que acontecerá amanhã. E a outra diz respeito à retirada sistêmica das seguranças ontológicas. Isto é, no mundo pré-moderno, para muitas práticas cotidianas havia fortes tradições que informavam os procedimentos, você sabia o que fazer e como fazer – você sabia quem você era e o que a sociedade era. É por isso que o tipo de insegurança trazida pelo destemporalização da vida

na modernidade tardia é tão diferente daquela vivida pelos pré-modernos.

O núcleo analítico do seu pensamento diz que os fundamentos do processo de modernização, vistos a partir de sua dimensão temporal, é um processo de aceleração social. É aqui que reside o grande paradoxo, uma vez que se nota, com o crescente aparato técnico utilizado para a economia de tempo na produção, nos transportes e na comunicação, que a sociedade moderna é acometida, contraditoriamente, por uma tendência paralela de escassez do tempo. A consequência direta de tudo isso revela que estamos nos deixando guiar por um princípio de crescimento escalar cego (ROSA, 2010), posto que a sociedade embarcou em um duplo processo simultâneo, isto é, passou a experimentar aceleração técnica e aceleração do ritmo da vida ao mesmo tempo. Daí a derivação mais importante da tese do autor, o qual afirma que a estrutura da sociedade moderna depende de sua permanente dinamização, o que a projeta para um processo aceleratório infundável. Assim, essa ausência de sincronia entre a velocidade dos processos sociais e daqueles aos quais se vincula – os processos naturais e psicológicos - tornou-se o núcleo duro das suas afirmações e tese.

Convém destacar que esse processo de aceleração infundável incide sobre a condição existencial das pessoas na medida em que as empurra para um vazio de sentido para as suas vidas. Hartmut exemplifica essa situação da seguinte maneira:

Um caso paradigmático de alienação pode ser observado na síndrome de *burnout*, na qual as pessoas, a despeito de saberem que possuem um bom emprego, de que podem ser bem-sucedidas em acumular dinheiro, amizades, conhecimentos etc., sentem

ao mesmo tempo em que o mundo em que vivem tornou-se frio, mudo e surdo – e eu tenho conversado muito com médicos e psiquiatras a esse respeito. E quando essas mesmas pessoas olham para dentro de si mesmas, têm o mesmo sentimento; sentem-se alienadas de si, como se tudo em suas vidas estivesse vazio e mortificado. Essa experiência é, para mim, o senso da alienação (ROSA, 2017, p. 379).

Entretanto, agora vivemos um momento histórico de desaceleração, como se freios gigantes detivessem as rodas da sociedade em contraposição ao que Rosa (2010) chama de aceleração desenfreada das massas. Nesse ponto, é virtuosa uma aproximação com o filósofo Hans Jonas (1979), o qual defende a tese de que a modernidade tardia vive sob a égide de Prometeu desacorrentado ao unir a economia ao poder do conhecimento tecnocientífico, com o objetivo de “turbinar” o acúmulo da riqueza material. Assim, o poder humano, neste caso, vai emparelhado a um vazio ético de dimensão abissal.

Na esteira de Rosa (2010), vê-se claramente, a partir do resgate do conceito de alienação, a intenção do autor em elaborar um estatuto normativo para uma boa vida. Em seu trabalho de 2017, Rosa esclarece que a boa vida implica em nossa aspiração de encetar uma vida de ressonância ancorada em um tríptico princípio ou três níveis: ressonância com o outro, com as coisas e com a natureza e seres em geral. Ao explicar do que se trata esses três níveis de ressonâncias, o autor afirma:

Um deles diz respeito ao encontro de relações sociais ressonantes, isto é, relações nas quais uma pessoa tem a capacidade de alcançar e afetar outra, mas apenas de maneira que essa outra pessoa também o tenha. Nós costumamos conceituar a amizade e o amor como relações desse tipo. Mas também, em

outro nível, é possível encontrar a necessidade de uma relação ressonante com as coisas – com os objetos com os quais trabalhamos, por exemplo. E, por fim, a necessidade de ressonância em relação ao nosso estar no mundo enquanto tal. (ROSA, 2017, p. 378).

Para melhor entender a alienação, importa dizer claramente o seu oposto, daí que “o que oponho à alienação é o estar em contato com algo que realmente te afeta, mas que ao mesmo tempo te permite tocar o lado oposto. Trata-se, portanto de ressonância, como algo que te muda e que não pode ser completamente controlado ou previsível – nunca se sabe quando a ressonância ocorrerá” (ROSA, 2017, p. 380).

Quanto à condição de possibilidade de ressonância, neste ponto, Rosa não concebe a autonomia como o conceito filosófico derivado de Kant, mas como um conceito sociológico. Dito de outra forma, o que determina a autonomia não é apenas o ser capaz de tomar uma decisão por si próprio, isso não seria suficiente, pois não se reduz ao fato de estar livre, mas importa sobremaneira de ser capaz de ser tocado por outro, de ouvir a outro, pois, fundamentalmente, o autor dirá que o critério normativo da teoria crítica são nossas relações de ressonância.

Nesse sentido, a ressonância é algo que não pode ser totalmente previsível, assim, a alienação se define pela incompatibilidade entre a velocidade das coisas e as experiências humanas, ou seja, o descompasso entre o indivíduo e o mundo. O resultado disso implica em uma vida social paralisante, pálida e fria. As potencialidades da “boa vida” de acordo com o autor em 2016 são revolucionárias e libertadoras e são sistematicamente obstruídas pela lógica da aceleração.

Entretanto, Rosa (2017, p. 372) assevera que:

O processo de modernização, enquanto uma dinamização do mundo conduz a uma forma de equilíbrio social baseado no fenômeno da estabilização dinâmica. Isso significa que a sociedade moderna pode manter sua própria estrutura apenas através de aceleração, crescimento e inovação, o que significa que o mundo como um todo, em sua materialidade, é posto sob pressão para dinamizar-se: pessoas, dinheiro, bens e matérias primas são postos em movimento. Por outro lado, podem existir tradições culturais, populações tradicionais que não conseguem acelerar senão ao preço de sua própria destruição. A esfera ecológica é dessincronizada, uma vez que a natureza é muito lenta para o ritmo da sociedade. A política também pode vir a ser dessincronizada: a democracia é um processo que consome tempo. Mas também acredito que exista dessincronização entre os mercados financeiros e a economia produtiva: transações financeiras podem ser efetivadas na velocidade da luz, mas boas casas, bons carros e computadores não podem ser produzidos nessa velocidade.

Nesse contexto, com relação à ressonância existem duas ressalvas: primeiro que, em processos de ressonância, o indivíduo é transformado em uma determinada direção da qual ele não tem completa consciência, por isso não é equivalente à autonomia. E, em segundo lugar, deve-se considerar que ressonância implica em algo elusivo, isto é, não é possível ter certeza em relação a quem ocorrerá, ou quando, bem como não é possível prever seu resultado (ROSA, 2017), sendo, no seu entender, a autonomia apenas um componente normativo da ressonância.

Nesse sentido, a estrutura institucional que pressiona os indivíduos a serem cada vez mais velozes, eficazes e capazes de controlar seu ambiente fruto de uma exigência abrupta de estabilização dinâmica implica, a todo tempo, uma devassa nas condições de suas qualidades

ressonantes. Desse modo, como indivíduos, as ações beiram a impotência e inefetividade e, unilateralmente, podemos tomar algumas iniciativas insuficientes para atender ao longo alcance. Só uma vida de mão dupla poderá dar conta de tamanha complexidade.

Assim, uma divisão nos é imposta a todo instante, sendo a primeira a da estabilização dinâmica e a segunda a direção da busca por relações ressonantes. Frente a tudo isso, importa empreender esforços na direção dos eixos de ressonâncias em detrimento de um suposto e cego determinismo na direção da estabilização dinâmica. Assim, a crise provocada pela COVID-19 impõe um momento histórico de desaceleração, como se freios gigantes detivessem as rodas da sociedade. Nesse ponto, a percepção de Hartmut Rosa, a qual ele chama de “aceleração desenfreada das sociedades capitalistas”, torna-se um imperativo para esta reflexão.

Em outras palavras, para Rosa, em primeiro lugar, a sociedade atual, como ela se encontra, só tem chances de conservar a sua estrutura e manter-se dinâmica e estável se obedecer rigorosamente a essa sistemática de aceleração crescente, pois, suas estruturas não apenas estão predispostas para o crescimento, como também essa dinâmica é parte visceral da sua cadeia sistêmica de manutenção, fazendo ela se transformar e se acelerar sempre mais que se mantém estável. Uma consequência direta dessa situação, de acordo com o autor, é que, em um momento de viragem civilizacional, a aceleração social ultrapassou um limiar crítico das estruturas de estabilização dinâmica, conduzindo, inevitavelmente, ao que ele denomina de relações dessincronizadas.

Rosa (2019), portanto, é signatário da hodierna tese que diagnostica como uma

sociedade de aceleração dessincronizada e destemporalizada e, com ela, uma nova interpretação do fenômeno da alienação. Afirma o autor que, nos últimos duzentos anos ou mais, o mundo ia cada vez mais rápido, uma vez que ao observar o número de carros, trens, navios, aviões, o tráfego e o movimento aumentavam sem cessar. Constata, ainda, alguns bolsões de desaceleração, por exemplo, depois dos atentados de 11 de setembro, no qual tráfego aéreo foi menor durante algumas semanas, mas tratou-se de algo localizado e pontual. Tudo isso é sintoma e consequência de serem as sociedades modernas.

Em segundo lugar, revela que iniciou a elaborar sistematicamente o conceito de ressonância como contra conceito à alienação, *Entfremdung*, como tratado anteriormente e, a partir dele, propor uma nova medida para a vida bem-sucedida. Mas tudo isto se interrompeu, fazendo com que estivéssemos vivendo um momento único de calma.

A outra ideia tratada aqui é de Hans Jonas (1995) em sua obra “O princípio Responsabilidade”, a qual, a partir dela, será desenvolvida a tese dos freios de que Rosa (2019) fala. Jonas introduz a tese de que freios voluntários são de extrema importância diante da Heurística do Temor, ou seja, é muito importante se antecipar ao perigo, antevê possíveis riscos do modo desenfreado de ser e viver ante o determinismo tecnológico para fins de acúmulo material. Nesse ponto, o acúmulo de riqueza de alguns impõe a fome a 821 milhões de pessoas, segundo a ONU (2020), tratando do infatigável apetite da economia de mercado que cresce exponencialmente. Tudo isso, Jonas (1995) pensou a partir da saga de Prometeu acorrentado.

O Primeiro fato é o de que “Prometeu está desencadeado”, ou seja, a ciência compõe forças

de penetração nunca antes conhecidas, a economia com infatigável impulso de dominação, somado ao vazio e o relativismo de valores atuais. A crise é, pois, o ponto de partida. O que poderá servir-nos de guia? pergunta ele. O próprio perigo que prevemos de onde se poderão descobrir princípios éticos dos quais derivam novos deveres do novo poder. “A isto eu chamo “heurística do temor”, como freios éticos voluntários aos tentáculos deste poder” (JONAS, 1995, p. 15-16).

Nesse ponto, infere-se do pensamento de Jonas a preocupação com a junção entre tecnologia e economia, pois esta combinação pode aumentar ainda mais o fosso entre os que têm muito poder e os que dele não dispõem para garantir a proteção ao meio ambiente e à própria existência humana digna.

Deve-se notar, também, que a tese de Jonas exige pensar as gerações futuras que não podem ter o seu futuro decidido antecipadamente pelos interesses injustificáveis da ordem material e de reprodução da riqueza econômica. Em tempos de pandemia, talvez seja essa mais uma luz que se acende, e, nesse ponto, o filósofo registrou com muita ênfase que o poder como força final, causal, se distribui por todo reino vivo.

Em termos concretamente éticos da ação, cabe, agora, o ponto de partida, o do caráter modificado da ação humana. A saber, no momento em que não temos a certeza e segurança dos frutos de nossa ação – e as questões ecológicas e éticas estão aí para os avanços do “progresso”, é aí que se abre uma dimensão de valoração ética nova, que não estava prevista nos “cânones da ética tradicional” (JONAS, 1995, p. 22-23).

Na consideração da obra da civilização tecnológica, o discurso de Jonas nos lembra o da *Deep Ecology*, corrente ecológica marcante até hoje. Segundo a fala:

“O angustiante poder do homem fala de sua violadora invasão da ordem cósmica, da temerária irrupção do inesgotável engenho humano nos diversos campos da natureza, e a civilização vão juntas. Ambas se rebelam contra os elementos. Não obstante, o mais importante para nosso caso não é tanto o tom alarmante, mas o fato de que nisso, a natureza “não era objeto da responsabilidade humana; ela cuidava de si mesma” e cuidava também do homem; ou seja, “frente à natureza não se fazia uso da ética, senão da inteligência e da capacidade de invenção” (JONAS, 1995, p. 28).

E agora portanto, reconhecendo os limites da Ética, precisamos pensar um novo estatuto moral diante da dinâmica dos desafios presentes. No pós-pandemia, a questão do desemprego, do subemprego e da exploração do capital pode se revelar em uma onda ainda mais violenta sobre as comunidades. Isso em vista da retração na reprodução do capital e encolhimento do PIB mundial imposta pela crise do coronavírus de forma generalizada. Esse, por sua vez, será um ponto de grande sofrimento para as populações menos protegidas, o que não será tratado neste trabalho.

A heurística do temor é ligada diretamente ao princípio de precaução e começa assim: somente a previsível desfiguração do homem nos ajuda a alcançar aquele conceito de homem que há de ser preservado de tais perigos, ou seja, é porque temos alguma noção de dignidade humana e vital a ser preservada que podemos e devemos pedir uma moral que a defenda.

O que vai chamar a atenção nessa ética é que sua justificação se prolongue até a metafísica, pois somente desde ela que cabe fazer a pergunta do por que deve haver, em geral, homens no mundo e garantir a sua existência futura. Mas, essa metafísica, podemos dizer, será alargada,

deixando de ser antropocêntrica para incluir a dignidade de todos os seres “do globo terrestre”, bem como o “futuro remoto”, pois, acima de tudo, não podemos viver como se fôssemos a última geração (FONSÊCA, 2007).

A luta dessa ética fundamentada metafisicamente parte do fato de que viver e manter a vida é melhor do que deixar morrer ou aniquilar, e trava-se contra um certo utopismo tecnocêntrico, que também alardeia um futuro novo, porém nitidamente objetificador, ou seja, esquecedor do ser abismal que atravessa o homem, de sua morada na alteridade. Assim, dinâmica tecnológica de progresso, que é de escala planetária, alberga enquanto tal um utopismo implícito. Já o princípio de reponsabilidade, tem uma “tarefa mais modesta, decretada pelo temor e o respeito... preservar a integridade de seu mundo e de sua essência frente aos abusos do poder” (JONAS, 1995, 16-17).

Por outro lado, essa mesma ciência direcionada para a vida, como na crise atual, revela-se protetora da humanidade pelas mãos consoladoras e certeiras de médicos e profissionais da saúde, os quais se arriscam para cuidar e devolver a saúde de dezenas de milhões de vidas ameaçadas pelo vírus. Por isso a importância ética da responsabilidade de Jonas como caminho de cuidado pelo frágil e vulnerável para o pós-pandemia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A crise provocada pela COVID-19 é, de fato, uma oportunidade para rever valores e ações, entretanto, não está certo de que uma nova realidade irá surgir. Embora alguma sensibilidade social tenha sido posta em prática com programas de renda mínima implantados de forma emergencial aqui no Brasil, bem como em vários países da Europa e América do Norte, não

há sinais quanto ao alcance mais profundo dessas medidas.

Há, de fato, uma incerteza muito grande que paira no ar e que não é muito clara com relação à situação em que sejam revistas as clássicas posições do capitalismo, o qual sempre privilegia o capital em prejuízo das instáveis relações sociais. Assim, uma vez passada a pandemia, corre-se o risco de as relações humanas voltarem com muito mais esgarçamento ao tecido social. Além disso, a precariedade em relação às condições de trabalho, de acesso à educação e aos serviços públicos poderão estar ainda mais precarizadas, com a justificativa de que a fatura do auxílio emergencial ou programa de renda mínima terá que ser paga. Nesse ponto, como ocorre em sistemas de acúmulo de capital em geral, são os mais desprotegidos que arcam com a maior parte da conta e, assim, a utopia de sairmos melhores da crise poderá ser adiada para mais adiante em face de um capitalismo ainda mais seletivo e segregador.

Retomando Guimarães Rosa em Grande Sertão: Veredas: “viver é muito perigoso e o que a vida quer da gente é coragem”.

REFERÊNCIAS

- ARISTÓTELES. *Ética a Nicômaco*. Tradução Leonel Vallandro e Gerd Bornheim. São Paulo: Abril Cultural, 1973. Col. Pensadores. V. IV.
- BAUMAN, Z. *O mal-estar da pós-modernidade*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1998.
- BIRMAN, J. *Mal-estar na atualidade*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1999.
- BRASIL. Ministério da Saúde. *Sobre a doença*. Disponível em: <<https://coronavirus.saude.gov.br/sobre-a-doenca#o-que-e-covid>>. Acesso em: 13 jun. 2020.
- DEBORD, G. *A sociedade do espetáculo*. Rio de Janeiro: Contraponto, 1997.
- FONSÊCA, F. O. *Hans Jonas: (bio) ética e crítica à*

tecnociência. Recife: Editora UFPE, 2007.

JONAS, H. *O princípio responsabilidade: Ensaio de uma ética para a civilização tecnológica*. Tradução de Marijane Lisboa e Luiz Barros Montez. Rio de Janeiro: Contraponto: Editora PUC-Rio, 2006.

_____. *El Pincípio de Responsabilidad*. Barcelona. España: Herder, 1995.

LASCH, C. *A cultura do narcisismo*. Rio de Janeiro: Imago, 1984.

Organização da Nações Unidas. ONU. *Fome aumenta no mundo e afeta 821 milhões de pessoas*. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/fao-fome-aumenta-no-mundo-e-afeta-821-milhoes-de-pessoas/>>. Acesso em: 16 jun. 2020.

LIPOVETSKY, G. *O Império do Efêmero: a moda e seu destino nas sociedades modernas*. Tradução de Maria Lúcia Machado. São Paulo: Companhia das Letras, 1989.

PULLELLA, P. *No 50º dia da Terra, papa diz que natureza não vai perdoar danos provocados por seres humanos*. UOL Notícias. Disponível em: <<https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/reuters/2020/04/22/no-50-dia-da-terra-papa-diz-que-natureza-nao-vai-perdoar-danos-provocados-por-seres-humanos.htm?cmpid=copiaecola&cmpid=copiaecola>>. Acesso em: 10 jun. 2020.

ROSA, H. *Beschleunigung. Alienation and acceleration: towards a critical theory of late-modern temporality*. NSU Press, 2010.

_____. Modernidade dessincronizada: aceleração social, destemporalização e alienação. Entrevista por João Lucas Faco TZIMINADIS. UNESP - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara. Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais. Araraquara – SP – Brasil. *Estud. sociol.* Araraquara v. 22 n. 43 p. 365-383 jul.-dez. 2017.

_____. Resonanz. Eine Soziologie der Weltbeziehung. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 2016.

_____. *Weltbeziehungen im Zeitalter der Beschleunigung*. Berlin: Suhrkamp, 2019.

ROSA, J. *Grande Sertão: Veredas*. São Paulo: Nova Aguilar. 1994.

OFICINA DE REUTILIZAÇÃO DA LONA DE BANNER

BANNER'S CANVAS REUSE WORKSHOP

Marilda Colares Jardelina dos Santos

Docente do Instituto Federal de Sergipe.
E-mail: marilda_colares@yahoo.com.br

Luiz Felipe Bispo Viana

Estudante do Instituto Federal de Sergipe.
E-mail: lipyviana@gmail.com

José Sérgio Filgueiras Costa

Docente do Instituto Federal de Sergipe.
E-mail: sergiocostaconsultor@gmail.com

Carlos Gomes da Silva Júnior

Estudante do Instituto Federal de Sergipe.
E-mail: cgomes.aju@hotmail.com

Resumo: Diante da exploração massiva dos recursos naturais, bem como dos consequentes efeitos da industrialização em nível global, verifica-se poluição, desmatamento, entre outros sérios problemas socioambientais. Assim, as atividades sustentáveis, isto é, aquelas balizadas pelo uso moderado dos recursos naturais, se tornam essenciais para mitigar e até reverter essa situação, afinal, são potencialmente capazes de reaproveitar matérias-primas, reutilizando os materiais. O objetivo foi apresentar formas sustentáveis de utilização das lonas de *banners*, por meio da realização de oficinas. Para isso, foram feitos levantamentos bibliográficos, coletadas as matérias-primas, sendo limpas e organizadas para utilização nas oficinas, e comprados os materiais complementares, como agulhas, linhas, viés, zíperes e Equipamentos de Proteção Individual (EPIs). Os produtos confeccionados foram os seguintes: bolsa, avental e porta-moeda. Ao término da oficina, realizada em março de 2020, aplicou-se um questionário a fim de se obter informações e opiniões sobre a vivência dos participantes e sobre o que a oficina agregou em suas vidas. Os resultados apontaram para uma estratégia de redução do acúmulo de resíduos. Verificou-se que a oficina contribuiu para a mudança de conceito e do entendimento do que é lixo. Portanto, a proposta da confecção dos produtos utilizando lona de *banner* é uma atitude de sustentabilidade e de preocupação com o meio ambiente, com as pessoas e com as futuras gerações.

Palavras-Chave: Sustentabilidade. Meio Ambiente. Sociedade. Lixo. Produtos sustentáveis.

Abstract: In view of the massive exploitation of natural resources, as well as the consequent effects of industrialization on a global level, there is

pollution, deforestation, among other serious socio-environmental problems. Thus, sustainable activities, that is, those guided by the moderate use of natural resources, become essential to mitigate and even reverse this situation, after all, they are potentially capable of reusing raw materials, reusing materials. The objective was to present sustainable ways of using banner tarps, through workshops. For this, bibliographic surveys were made, raw materials were collected, cleaned and organized for use in the workshops, and complementary materials were purchased, such as needles, threads, bias, zippers and Personal Protective Equipment (PPE). The products made were the following: purse, apron and coin purse. At the end of the workshop, held in March 2020, a questionnaire was applied in order to obtain information and opinions about the experience of the participants and what the workshop added to their lives. The results pointed to a strategy to reduce the accumulation of waste. It was found that the workshop contributed to the change in concept and understanding of what is garbage. Therefore, the proposal for making products using banner canvas is an attitude of sustainability and concern for the environment, people and future generations.

Keywords: Sustainability. Environment. Society. Trash. Sustainable products.

INTRODUÇÃO

O descarte de resíduos sólidos tem favorecido um crescimento exacerbado de entulhos jogados inadequadamente na natureza. Isso traz malefícios ao meio ambiente, principalmente no que tange

aos resíduos que geram grande impacto, como é o caso das lonas sintéticas que demandam soluções gerenciais, como a reciclagem.

Os pôsteres ou painéis, também conhecidos pelo termo inglês *banners*, são constituídos por fibras sintéticas chamadas policloreto de vinila (PVC). O *banner* é uma peça publicitária em forma de bandeira, confeccionada em plástico, tecido ou papel. É muito utilizado nos meios acadêmico e publicitário, e tem como finalidade a transição de uma ideia ou pensamento por meio de conteúdo exposto ao público.

Composto de uma lona sintética proveniente de sínteses petroquímicas, possui características muito perigosas quando descartado de maneira indevida na natureza. Apesar de, na maioria das vezes, tornar-se obsoleto após um pequeno período de uso, demora muito para se decompor:

[...] em média 500 anos para decompor na natureza, enquanto sua utilização costuma perdurar poucos dias ou semanas (CARDOSO *et al.*, 2016, p. 2).

Devido ao frequente uso dos *banners* como veículo de informação, seu descarte não sustentável gera graves problemas:

Após seu uso, o banner se torna obsoleto, e um problema ambiental a ser solucionado, pelo fato de ser difícil sua reciclagem, assim, usualmente, são enviados aos aterros sanitários sem nenhuma separação ou reaproveitamento. (MARTINUSSI *et al.*, 2011 apud COUTINHO, MARIANO, SOUZA, 2017, p. 5).

Além disso, a impressão é feita por meio de serigrafia, um processo que consiste em vaziar a tinta, pela pressão de um rodo ou puxador, através da tela previamente preparada. Não é possível imprimir no verso de lonas que já foram

impressas, o que limita a reutilização do material para a mesma finalidade.

A característica polimérica das lonas é responsável pela baixa degradabilidade dos *banners* descartados, o que faz a decomposição demorar centenas de anos. A presença dessas lonas nas células do aterro interfere no processo de decomposição da matéria orgânica devido à formação de camadas impermeáveis que dificultam as trocas gasosas, importantes para as reações de oxidação. Logo, os *banners* de lonas vinílicas precisam receber um destino ambientalmente adequado que não seja o simples descarte.

Diante da excessiva exploração de recursos naturais, poluição, desmatamento, entre outros sérios problemas que a natureza enfrenta atualmente, é essencial que haja um empenho pela sustentabilidade, que é um conjunto de ações que visam reduzir os danos causados no meio ambiente. As atividades sustentáveis são imprescindíveis para reverter essa situação, afinal, são capazes de reutilizar materiais, reaproveitar matérias primas e proporcionar ambientes de vida melhores (MENEGUCCI *et al.*, 2015).

Portanto, muitos especialistas da área de pesquisa sobre sustentabilidade começaram a pensar em soluções para que o material do *banner* possa ser reaproveitado de maneira ecológica, tendo em vista a impossibilidade de imprimir novamente em uma lona já utilizada e a sua longa durabilidade após descarte. Contudo, algumas características que tornam nocivo seu descarte na natureza acaba viabilizando algumas alternativas de reaproveitamento. Por ser resistente, durável e altamente versátil, a confecção de novos produtos a partir de lonas contribui não só para minimizar os impactos desse resíduo sólido na natureza, mas

também para aumentar a vida útil de um material produzido a partir de um recurso natural não renovável, com previsões de esgotamento.

Em outros locais do Brasil existem projetos semelhantes, como por exemplo, a Associação Mãos que Cria, em Brasília, o RElona, no Rio Grande do Sul e a ONG “Tem Quem Queira”, no Rio de Janeiro. Esta última utiliza a lona como matéria prima para bolsas e acessórios, e possui uma loja *online* com peças da Linha Casa, Linha Estilo e Linha Corporativa, oferecendo mais de 40 opções de produtos, sendo possível encontrar até porta-vinho e capa para *IPad*. Já no município de Ponta Grossa, no Paraná, o projeto “SacoLona” transforma as lonas em sacolas de feira, pastas para eventos, *nécessaires*, estojos e porta-moedas, entre outros (DOS SANTOS *et al.*, 2016).

Assim, percebe-se que reaproveitar os *banners* reduz a geração de resíduos sólidos e agrega valor ao material. Segundo Simonetto, Modro e Oliveira (2014), os processos de reciclagem tornam-se uma excelente alternativa na preservação de recursos naturais, economia de energia, redução de área de aterro, além de geração de empregos, renda e conscientização pública para questões ambientais.

Segundo dados do Banco Mundial, o Brasil é o 4º maior produtor de lixo plástico do mundo, tornando ainda mais emergencial o reaproveitamento de materiais plásticos. Além de reduzir o impacto ambiental, a reutilização de plásticos pode ser um importante gerador de renda e de desenvolvimento socioambiental. Por isso, é “necessário o uso da criatividade para tornar útil o que seria descartado e agregar valor ao lixo” (CARDOSO *et al.*, 2016, p. 2). O *banner* é um material resistente, impermeável e de longa duração, que pode ser reutilizado na criação de novos objetos, em diversos setores, a exemplo de

bolsas, aventais, mantas, forros e etc.

Com base na premissa de que é necessário sensibilizar e capacitar para a reutilização desse material, bem como desenvolver tecnologias relacionadas, fomentou-se a ideia de uma oficina sustentável de reutilização de *banners*, com o objetivo de inserir a comunidade acadêmica e a população externa em um projeto de desenvolvimento pessoal e profissional para a criação de objetos utilitários e criativos.

Como explica Denardin (2012):

A sustentabilidade deve estar presente não apenas na intenção de diminuir o impacto ambiental, mas também no envolvimento e na consciência da responsabilidade social. (DENARDIN, 2012, p. 160)

Nos últimos anos, um dos aspectos de maior destaque no movimento em torno da questão ambiental é a responsabilidade social. Em grande parte, ela se constitui de ações voluntárias que implicam um comprometimento maior do que a simples adesão formal em virtude de obrigações advindas da legislação, compreendendo as abordagens históricas da responsabilidade social vivida pela sociedade (DIAS, 2019).

Portanto, as instituições de ensino desempenham um importante papel neste sentido, pois, por meio de projetos de extensão, têm o poder de se integrar à sociedade na busca de soluções, como no caso do problema dos resíduos, além de poder influenciar positivamente a introdução dos valores ambientais.

Este artigo apresenta formas sustentáveis de utilização da lona de *banners* por meio da aplicação de oficinas, visando minimizar os impactos sobre o meio ambiente, evitando o descarte inadequado de resíduos em meio ao processo de

desenvolvimento educacional, financeiro e social. Além disso, empodera indivíduos em situação de vulnerabilidade, proporcionando oportunidades junto às organizações sociais e às comunidades com a venda dos produtos confeccionados.

MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL

A médica Gro Harlem Brundtland, mestre em saúde pública, presidiu em 1987 a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento. A Comissão Brundtland, como ficou conhecida, publicou um relatório inovador intitulado “Nosso Futuro Comum”, que preconiza:

O desenvolvimento que procura satisfazer as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades, significa possibilitar que as pessoas, agora e no futuro, atinjam um nível satisfatório de desenvolvimento social e econômico e de realização humana e cultural, fazendo, ao mesmo tempo, um uso razoável dos recursos da terra e preservando as espécies e os habitats naturais. (BARBIERI, SILVA, 2011, p. 46).

Assim, faz-se necessário que os recursos naturais sejam utilizados de forma ordenada e otimizada, para que a capacidade de desenvolvimento econômico e social das gerações futuras não seja comprometida, e, em uma perspectiva mais pessimista, para não comprometer as gerações atuais.

Sartori, Latrônico e Campos (2014) mencionam o “Tripé da Sustentabilidade”, isto é, *Triple Bottom Line* (TBL), termo criado por Elkington em 1994 para destacar os três pilares da sustentabilidade: econômico, social e ambiental (ELKINGTON, 2001 apud SATORI, LATRÔNICO E CAMPOS, 2014, p. 2).

O tripé econômico-socio-ambiental trata da necessidade de equilíbrio ao se utilizar dos recursos do meio ambiente, visando a produção e dando também igual importância ao desenvolvimento do meio e aos cuidados necessários para a manutenção da fonte.

SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO AMBIENTAL E EDUCACIONAL

Tomando por base a Lei nº 12.305/2010, que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Art. 3º, resíduo sólido é todo:

[...] material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, em que o descarte final se procede nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas propriedades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água. (BRASIL, 2010)

É importante destacar, do inciso VII do Art. 3º da lei supracitada, a “destinação final ambientalmente adequada”, isto é, um conjunto de práticas que incluem reutilização, reciclagem, compostagem, recuperação, aproveitamento energético ou outras destinações aprovadas pelos órgãos competentes. A lei defende ações que garantam o melhor aproveitamento de recursos, e que estejam alinhadas às prerrogativas estabelecidas pelos órgãos responsáveis, mantendo como prioridade a segurança ambiental e da população. Contudo, a escolha do método de destinação dos resíduos deve ser feita com base nas condições e características do material, de modo a reduzir o impacto ambiental.

No caso dos *banners*, por exemplo, é inviável a reimpressão da lona para o reaproveitamento da sua função fim, como também é inviável a reciclagem.

Em geral, os *banners* são produzidos a partir de lonas de policloreto de vinila (PVC) e apresentam um elevado tempo de decomposição, sendo assim um agravante são de difícil reciclagem, rotineiramente, são enviados aos aterros sanitários sem nenhuma separação ou reaproveitamento. (MARTINUSSI, 2011 apud CARDOSO *et al*, 2016, p. 3).

Nesse caso, o processo mais adequado de descarte é mencionado na lei supracitada, no item “XVIII - reutilização”, que consiste no aproveitamento do material sem submetê-lo a “transformações biológicas, físicas e físicoquímicas”, seguindo os padrões dos órgãos responsáveis, para que o processo seja seguro para os receptores e para o meio ambiente. A lei também diz que é vital que ações educacionais e orientativas enfoquem a redução da quantidade de resíduos depositados no meio ambiente.

Neste sentido, a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável foi adotada por 193 países membros das Nações Unidas em setembro de 2015, com 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Os países comprometeram-se a alcançar, até 2030, 169 metas relacionadas aos 17 objetivos, por meio de uma sintonia entre instituições públicas e privadas.

Cabe destacar o Objetivo 12: “Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis” (ONU, 2015). Para tanto, é vital que o processo de produção industrial estabeleça ações sustentáveis que promovam o equilíbrio ecológico.

A meta 12.5 defende: “Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso” (ONU, 2015, p. 27). Ou seja, uma das formas de minimizar os impactos ambientais é reduzir a demanda de recursos naturais com ações educacionais que estimulem o reaproveitamento de materiais já extraídos da natureza.

Na propositura da oficina de reutilização de *banners*, focou-se a utilização da academia para ações educacionais que visem minimizar impactos ambientais, com o uso da interdisciplinaridade para atingir tal objetivo, envolvendo indivíduos dos mais diferenciados segmentos educacionais.

A oficina educou o público envolvido por meio da aplicação didática dos métodos de produção para reutilizar lona de banner, do esclarecimento sobre leis de descarte de resíduos sólidos e da ideia de transformação sustentável dos 3 Rs:

Os 3 Rs da sustentabilidade (Reduzir, Reutilizar e Reciclar) são ações práticas que visam minimizar o desperdício de materiais e produtos, além de poupar a natureza da extração inesgotável de recursos. Adotando estas práticas, é possível diminuir o custo de vida reduzindo gastos, além de favorecer o desenvolvimento sustentável (CASTILLIONI, 2019, p. 1).

Com enfoque na reutilização, o produto “é reaproveitado na mesma função ou em diversas outras possibilidades de uso” (CASTILLIONI, 2019, p. 1).

SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO CULTURAL

Para além do tripé mencionado, amplia-se aqui a discussão incluindo outro pilar necessário no desenvolvimento sustentável: a diversidade cultural. Esta assegura a expressão e a representação cultural de todos os atores sociais e institucionais, a partir da qual toda a sociedade participa das decisões, da liderança e da gestão política.

Em relação a isso, o objetivo 4 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), mais precisamente a meta 4.7, menciona:

Até 2030, garantir que todos os alunos adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para

promover o desenvolvimento sustentável, inclusive, entre outros, por meio da educação para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida sustentáveis, direitos humanos, igualdade de gênero, promoção de uma cultura de paz e não-violência, cidadania global, e valorização da diversidade cultural e da contribuição da cultura para o desenvolvimento sustentável. (ONU, 2015, p. 20).

Dito isto, fica clarificado que as ações educacionais são essenciais para sensibilizar e motivar a comunidade escolar e a sociedade em geral a buscar alternativas que minimizem e até evitem impactos ambientais negativos. É importante salientar que, no processo de comunicação, deve-se dar atenção à diversidade de culturas e crenças, para alcançar um desenvolvimento equilibrado:

Verificou-se que as estratégias para o desenvolvimento sustentável não podem seguir padrões monoculturais, sendo fundamental que levem em conta a diversidade cultural, uma vez que os fatores culturais têm papel determinante nos comportamentos consumistas, nos valores relativos à gestão de recursos ambientais e nas interações com a natureza (PAIVA, CARNIELLO, OLIVEIRA, 2012, p. 1).

A análise da sustentabilidade ambiental em conjunto com desenvolvimento cultural é fundamental, pois não existem caminhos prontos para introduzir a ideia de sustentabilidade em culturas tão distintas umas das outras. Ou seja, além de não existir receita pronta para o convencimento social sobre a importância de preservar o meio ambiente e de fazer os investimentos financeiros e sociais indispensáveis, é ainda mais difícil essa introdução nos diferentes contextos sociais, devido às características históricas e culturais distintas entre eles.

Com a realidade massivamente capitalista do globo, sempre foi muito mais fácil exaltar o

desenvolvimento econômico em detrimento do ambiental. Contudo, em um mundo com recursos cada vez mais escassos, não existe a possibilidade de manter a supremacia de um em relação ao outro.

Ambos devem se complementar:

O conceito do desenvolvimento como processo essencialmente econômico, conforme o modelo capitalista ocidental, tende a desordenar as sociedades que procuram seguir outros caminhos ou que promovem valores distintos. As estratégias de desenvolvimento sustentável não podem permitir-se ser culturalmente neutras. Devem não somente ser sensíveis à dimensão cultural, mas também devem aproveitar os benefícios oriundos da interação entre as diferentes culturas. Uma perspectiva de desenvolvimento mais sensível à diversidade é a chave para lutar contra os problemas socioeconômicos e do meio ambiente com os quais o planeta se confronta. (PAIVA, CARNIELLO, OLIVEIRA, 2012, p. 1).

Ou seja, para convencer a sociedade sobre a importância do desenvolvimento sustentável, deve-se considerar as diferenças culturais existentes, e para que ocorra a verdadeira compreensão, cada grupo deve ser tratado e alcançado de forma diferente.

A cultura tem o peso das influências do passado e das perspectivas para o futuro. Todas as gerações ou camadas da sociedade, mesmo com suas diferenças culturais, sempre emanam a preocupação com os seus e com as gerações futuras, tanto por serem entes queridos, quanto por fazerem parte da equação da continuidade cultural. Por isso, é importante inserir os cuidados com o meio ambiente como fator essencial para garantir a permanência futura da sociedade, o que deve ser igual ou até mais importante que o desenvolvimento econômico.

Subentende-se, portanto, que os valores de preservação cultural, em concordância com

as diferenças de cada polo social, munidos de ações educativas sobre o equilíbrio entre os desenvolvimentos ambiental e econômico, sejam suficientes para diminuir os padrões de consumismo e aumentar o cuidado com a sustentabilidade.

SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO SOCIAL E ECONÔMICO

De acordo com a classificação dada pela Norma Brasileira de Regulamentação NBR 10.004:2004, editada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), os resíduos sólidos são: a) Classe I: Perigosos; b) Classe II: Não perigosos; Classe II A - não inertes; Classe II B - inertes.

Seguindo a NBR mencionada, o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Câmara de Deputados (2014) enquadra o *banner* na categoria “Resíduo Classe II A - Não Inertes”, visto que sua matéria prima é o plástico (PVC). Os resíduos desse tipo:

[...] não se apresentam como inflamáveis, corrosivos, tóxicos, patogênicos, e nem possuem tendência a sofrer uma reação química. (VGRESÍDUOS, 2017, p. 1).

Contudo, não se pode dizer que os resíduos da Classe II A não trazem perigos aos seres humanos ou ao meio ambiente. Apesar de os *banners* se enquadrarem como não perigosos e não inertes, ainda podem representar perigo à vida humana e à sustentabilidade ambiental, principalmente devido ao seu longo tempo de decomposição e à composição química da tinta acrescentada na sua impressão.

O descarte inadequado de plásticos na natureza é muito prejudicial, já que resíduos plásticos resistem por séculos, gerando grande poluição nos mares e nas marés, em grandes centros urbanos, trazendo prejuízos diretos e indiretos à fauna e à flora.

Já que são descartados com muita frequência, devido ao consumo desenfreado, ocupam grandes espaços em aterros, além de provocar alto índice de poluição e de contaminação natural na sua produção, realizada em grande escala.

A Tabela 1 apresenta o tempo de decomposição desses elementos petroquímicos.

Tabela 1 – Tempo de decomposição dos materiais

Material	Tempo de decomposição na natureza
Papel	De 3 a 6 meses
Tecidos	De 6 meses a 1 ano
Metal	Mais de 100 anos
Alumínio	Mais de 200 anos
Plástico	Mais de 400 anos
Vidro	Mais de 1000 anos

Fonte: BRASIL, 2005.

Nota-se que o plástico, matéria-prima principal dos banners, é extremamente durável, o que o torna muito prejudicial quando descartado na natureza.

Por outro lado, essa característica é ideal para a reutilização, visto que sua durabilidade e resistência são propícias à confecção de novos produtos. Bolsas, estojos, aventais, luvas, forros e outros produtos feitos com as lonas serão de altíssima durabilidade e resistência, já que as propriedades do material base são mantidas.

Considerando a ideia do Tripé da Sustentabilidade (social, econômico e ambiental), a produção de produtos de alta qualidade e durabilidade apresenta-se como uma possibilidade de geração de renda para a comunidade inserida na oficina. À medida que artesãos capacitados criam protótipos e produtos de lona de PVC, com diversas características e utilidades, abre-se um leque com um novo mercado a ser explorado. Já existe um nicho específico para produtos recicláveis, com consumidores interessados. Além disso, há a possibilidade de trabalhar com preços reduzidos

devido à origem da matéria-prima, o que incrementa a competitividade no mercado em questão.

Com a venda dos produtos transformados, a sua comercialização pode trazer liberdade financeira e evolução social aos envolvidos, principalmente os artesãos, que podem sair do desemprego ou obter fontes de renda que complementem a renda familiar já existente.

A liberdade financeira e a evolução social são objetivos fundamentais na construção de uma melhor qualidade de vida em um país como o Brasil que, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), já contava com mais 12,6 milhões de desempregados no primeiro trimestre de 2020, além de ser um dos maiores produtores de lixo plástico do mundo.

Nesse contexto, transformar a lona de banner em produtos comercializáveis é uma solução ecológica para o descarte deste material e um meio de melhorar a qualidade de vida de muitos cidadãos brasileiros.

MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente buscou-se identificar, pesquisar e estudar as potencialidades de reutilização das lonas de banner, além das condições e equipamentos necessários para confeccionar os produtos. Esta etapa não se esgotou com o início do trabalho, pois o material é muito versátil, apresentando uma infinidade de alternativas e potencial de uso. Assim, a pesquisa de novos produtos foi permanente ao longo da sua execução.

A primeira etapa, consistiu entre fevereiro e dezembro de 2019, incluiu a elaboração de protótipos, com testes de confecção e costura de bolsas, sacolas, puffs, estojos, aventais e capas. Uma vez definidos os produtos a confeccionar, os potenciais doadores de banners foram

identificados e sensibilizados por meio de campanhas de divulgação e apresentação dos produtos fabricados. Tal divulgação foi feita para empresas de publicidade, localizadas em Aracaju (SE), e para a comunidade em geral.

Paralelamente, foi feito um levantamento bibliográfico para estudar os conceitos de sustentabilidade, ergonomia, design e desenvolvimento de produtos sustentáveis. Encontrou-se, por exemplo, um projeto de oficina desenvolvido em Santa Maria (RS), composta pelas usuárias e ex-usuárias da Associação de Apoio à Pessoa com Câncer (AAPECAN), uma Organização Não Governamental (ONG) sem fins lucrativos (JUNG et al., 2015).

Estabelecidos os acordos de doação, os banners foram coletados, limpos e desmontados, separando as lonas dos baguetes e dos cordões. Então, foram comprados os materiais complementares, como agulhas, linhas, viés, zíperes e Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), que ficaram armazenados até a confecção dos produtos na oficina.

Também foram coletados banners no próprio Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe (IFS), com envio de ofício a todos os campi e divulgação no site e nas redes sociais do instituto. Um coletor foi colocado nas áreas de maior circulação do IFS (Figura 1), ficando disponível para as comunidades interna e externa do IFS.

Figura 1- Caixa coletora colocada em frente a Caixa Econômica na entrada principal do IFS.



Fonte: Registro próprio (2020).

Na segunda etapa, entre os meses de março e abril de 2020, iniciou-se com os participantes confeccionando os produtos durante a I Oficina de Reutilização da Lona de *Banners* (I OFICIBAN), ministrada pela equipe autora da oficina junto ao parceiro ART ESTOFADOS.

No evento, as comunidades externa e interna do IFS receberam as informações e materiais necessários para confeccionar os produtos sustentáveis.

Os produtos foram confeccionados em 2 (duas) máquinas retas do tipo industrial e em 1 (uma) máquina específica para couro, já que a lona de *banner* é um material grosso. Essas máquinas já se encontravam na área disponibilizada pelo parceiro.

O corte e a modelagem das peças foram feitos em uma mesa onde os alunos podiam observar tudo, para depois colocar em prática. Após o processo de modelagem e corte, os participantes utilizaram as máquinas de costura para confeccionar seus produtos.

As inscrições foram efetuadas por meio do Sistema de Publicações do IFS (SISPUBLI/IFS), por meio do endereço eletrônico <http://publicacoes.ifs.edu.br>.

Inicialmente, foram abertas 15 (quinze) vagas. Porém, as vagas se esgotaram em apenas 3 (três) dias. Então, definiu-se que poderíamos posteriormente aumentar para 20 (vinte) pessoas.

O quantitativo foi decidido com base no espaço que tínhamos para instalar a oficina. A carga horária foi de 4 horas, no período matutino, das 8h às 12h, dia de sábado, em 7 de março de 2020. No término da oficina foi entregue um questionário para cada participante. As respostas e opiniões foram analisadas posteriormente, a fim de obter informações e opiniões sobre a vivência dos participantes e sobre o valor que a oficina agregou em suas vidas.

Também foi criado um grupo no *WhatsApp* com o propósito de estimular a comunicação entre a comissão organizadora da oficina e os participantes, para que compartilhem entre si as fotos dos produtos criados depois da oficina. A troca de experiências e informações depois da oficina também auxiliou na análise da qualidade (design, acabamento, costura) das peças confeccionadas pelos participantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nas pesquisas bibliográficas e na experiência obtida com a oficina foi possível confirmar a possibilidade da criação de vários produtos, sendo eles: bolsas, *puffs*, mochilas, aventais, entre outros objetos, para diminuir o descarte não sustentável de resíduos no meio ambiente.

Os resultados apontaram para o desenvolvimento de uma estratégia de redução tanto do acúmulo de resíduos sólidos quanto de desperdício de matéria-prima com potencial de reaproveitamento, visto que no meio acadêmico os *banners* são bastante utilizados.

Dessa forma, foi viabilizada uma alternativa mais sustentável, possibilitando a extensão do ciclo de vida útil do material que compõe os *banners*, além de prover oportunidade para melhoria da renda de famílias em situação de vulnerabilidade.

No final da oficina, os participantes puderam levar consigo os produtos que confeccionaram (Figuras 2 e 3). Eles também receberam mais lonas de *banners* para continuar confeccionando produtos sustentáveis depois da oficina.

Figura 2 – Participantes realizando modelagem e corte



Fonte: Registro próprio (2020).

Figura 3 – Participante realizando costura



Fonte: Registro próprio (2020).

Além do benefício socioambiental direto, caracterizado pela geração de renda e pela

reinscrição de resíduos no ciclo produtivo, a oficina proporcionou ganhos indiretos como a economia de insumos (água, energia, petróleo) e a mitigação da emissão de carbono associada ao processo de descarte de resíduos sólidos. Também, houve o ganho em termos de educação ambiental para os participantes, pois, ao fabricar novos produtos, puderam ressignificar aquele material que seria descartado na natureza.

Assim, cabe salientar que a reciclagem pode contribuir bastante para o processo de educação ambiental da sociedade, além de ser também uma oportunidade de geração de renda, como destacado por Medina (2000).

A Oficina foi de grande relevância para os participantes, pois muitos não sabiam que seria possível reaproveitar a lona de um *banner*. Verificou-se que a oficina também contribuiu para uma mudança de conceito, ampliando o entendimento do que é lixo. Os participantes relataram que agora adquiriram um novo olhar sobre os resíduos de lona.

Como se vê na Figura 4, os produtos confeccionados pelos participantes foram bolsas, aventais e porta-moedas.

Figura 4 – Objetos confeccionados pelos participantes na oficina.



Fonte: Registro próprio (2020).

Toda a equipe envolvida encarou o resultado da oficina como positivo, por proporcionar

e agregar uma oportunidade de crescimento profissional para comunidades de baixa renda, que foi o caso dos participantes que moram nos bairros Santa Maria e 17 de março, localizado no município de Aracaju (SE).

Por outro lado, uma das dificuldades encontradas no desenvolvimento do projeto foi o manuseio da matéria-prima. Não existe um padrão no que diz respeito à gramatura dos *banners* e com isso alguns são muito grossos e mais difíceis de costurar e desdobrar. Essas dificuldades também foram encontradas nos projetos de reutilização de materiais mencionados por Jung *et al.* (2015) e Dos Santos *et al.* (2016).

Porém, tal dificuldade não impediu o desenvolvimento dos produtos escolhidos, apenas fortaleceu a ideia do projeto. Além disso, a máquina de costura do tipo doméstica apresentou dificuldades para costurar alguns tipos de detalhes em alguns tipos de lonas. Mesmo diante desses problemas, a motivação da equipe e dos participantes foi grande, suficiente para contornar os desafios.

CONCLUSÕES

É preciso pensar e agir levando em conta que os recursos oferecidos pela natureza são finitos, sendo essa uma atitude fundamental para criar uma percepção sobre ela.

Com o objetivo de reduzir o impacto dos resíduos sólidos no meio ambiente e de promover a educação ambiental, foi realizada uma oficina que apresentou formas sustentáveis de utilização das lonas de banners. Assim, foram envolvidas tanto a comunidade acadêmica, quanto a população externa e empresas parceiras em um projeto de desenvolvimento pessoal e profissional. Constatou-se que a prática de

reutilização de *banners* em lona é um passo importante em direção ao desenvolvimento sustentável.

Em relação aos doadores de *banners*, constatamos que, ao descobrirem a possibilidade de utilizar as lonas, o apoio foi imediato, tanto das empresas de publicidade como da comunidade em geral e acadêmica. As empresas informaram que já estavam pensando em agregar ações ambientais e demonstrar aos seus clientes a preocupação com melhores práticas e cuidados com a natureza e sustentabilidade.

Dessa forma, a “I Oficina de Reutilização da Lona de Banner” proporcionou à comunidade sergipana uma perspectiva de aumento de renda familiar por meio da confecção de produtos sustentáveis, com o uso de lona de *banner* como matéria-prima, material que em geral é descartado por empresas de comunicação visual e instituições de ensino. A oficina contribuiu para um despertar nas pessoas, levando-as a refletir na importância do descarte correto dos resíduos, colaborando para um ambiente sustentável.

Outras oficinas poderão acontecer no mesmo formato da atividade realizada, seja de modo presencial ou virtual. Também fica aberta a perspectiva de (i) desenvolver novos produtos que reutilizem *banners*; (ii) incluir um número maior de participantes no processo de sensibilização, criação e confecção de peças de lona; (iii) promover a participação dos voluntários em feirinhas de artesanato e eventos educacionais com exposição das peças confeccionadas, com o intuito de despertar a comunidade para as possibilidades no processo de reutilização de *banners*.

Portanto, a proposta da confecção dos

produtos em lona de *banner* é uma atitude de sustentabilidade, de preocupação com o meio ambiente, com as pessoas e com as futuras gerações. Mesmo sendo apenas uma pequena parte de um todo, é um começo que pode partir de cada cidadão ou entidade.

REFERÊNCIAS

BARBIERI, José Carlos; SILVA, Dirceu da. Desenvolvimento Sustentável e Educação Ambiental: Uma trajetória comum com muitos desafios. *RAM, Rev. Adm. Mackenzie* (Online), São Paulo, v. 12, n. 3, p. 51-82, maio/jun. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ram/v12n3/a04v12n3.pdf>. Acesso em: 21 fev. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Impacto das embalagens no meio ambiente*. Brasília, DF. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/responsabilidadesocioambiental/producao-e-consumosustentavel/consumo-consciente-deembalagem/impacto-das-embalagens-nomeio-ambiente>. Acesso em: 21 mai. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Consumo Sustentável: Manual de Educação*. Brasília: Consumers International/MMA/ MEC/IDEC, 2005. 160 p.

BRASIL. *Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Câmara dos Deputados*. p. 20, 2015. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/a-camara/estruturaadm/gestaona-camara-dos-deputados/responsabilidadesocial-e-ambiental/ecocamara/areastematicas/coleta-seletiva/pgrs>. Acesso em: 21 mai. 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Brasília, DF. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao-1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/lei-no-12-305-de-2-de-agosto-de-2010.pdf/view>. Acesso em: 21 mai. 2020.

CARDOSO, Lanna Jandreza Silva *et al.* Alternativas Sustentáveis para Reutilização de Banner em Universidades do Estado do Pará. In: XXXVI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO (ENEGEP), 2016. *Anais [...]*. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_236_374_30378.pdf. Acesso em: 21 mai. 2020.

CASTILLIONI, Karen. *Reduzir, Reutilizar e Reciclar – 3 Rs da Sustentabilidade*. 2019. Disponível em: <http://sustentabilidade.com/reduzir-reutilizar-e->

[reciclar-3-rs-dasustentabilidade/](http://sustentabilidade.com/reduzir-reutilizar-e-reciclar-3-rs-dasustentabilidade/). Acesso em: 20 fev. 2020

COUTINHO, Luana Dumas; MARIANO, Isabele Proença; SOUZA, Flavio Avanci de. Reaproveitamento de *Banners* na Confecção de Produtos Sustentáveis. 5º *Contexmod*, v.1, n.5, 2017, p. 5. Disponível em: http://contexmod.net.br/index.php/quinto/art_icle/view/757. Acesso em: 21 mai. 2020.

DENARDIN, Karoline Sana. Sustentabilidade na moda: casos de reaproveitamento e economia solidária. In: *Moda, sustentabilidade e emergências*. CARLI, Ana Mery Sehbe de; VEZON, Bernadete Lenita. Susin (Orgs.) Caxias do Sul: EDUCS, 2012. Disponível em: <http://eventos.ifc.edu.br/micti/wpcontent/uploads/sites/5/2014/08/ECOBAGS-REUTILIZACAO-DE-BANNERS-NAPRODUCAO-DE-BOLSAS.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2020.

DOS SANTOS, Karen Mariane Bach. B *et al.* Reutilização de Banners descartados para fabricação de bolsas. 14º CONEX – Encontro Conversando sobre Extensão na UEPG. Ponta Grossa. 2016.

DIAS, Reinaldo. *Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Desemprego*. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/desemprego.php>. Acesso em: 31 mai. 2020.

JUNG, Aliar Anacleto *et al.* Projeto *RElona*: reaproveitamento de lonas de banner. In: FÓRUM INTERNACIONAL ECOINOVAR, 4, 2015. *Anais [...]* Santa Maria/RS: Universidade Federal de Santa Maria, 2014. Disponível em: <http://ecoinovar.com.br/cd2015/arquivos/artigos/ECO825.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2020.

MEDINA, Martin. *Scavenger cooperatives in Asia and Latin America*. Resources, Conservation and Recycling, v. 31, n. 1, p. 51-69, 2000.

MENEGUCCI, Franciele *et al.* Resíduos têxteis: Análise sobre descarte e reaproveitamento nas indústrias de confecção. In: XI CONGRESSO

NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 2015, Rio de Janeiro (RJ). *Anais [...]*. Disponível em: https://www.inovarse.org/sites/default/files/T_15_325.pdf. Acesso em: 07 mai. 2020.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. *A ONU e o Meio ambiente*. 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/agencia/onumeioambiente>. Acesso em: 20 fev. 2020.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. *Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável*. 2015. Traduzido

pelo Centro de Informação das Nações Unidas para o Brasil (UNIC Rio), última edição em 13 de outubro de 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-ptbr.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2020.

PAIVA, Márcia Perez de Vilhena; CARNIELLO, Monica Franchi; OLIVEIRA, Adriana Leônidas de. *Diversidade Cultural e Desenvolvimento Sustentável*. 2012. Disponível em: http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2012/anais/arquivos/0062_0007_01.pdf. Acesso em: 01 jun. 2020.

SATORI, Simone; LATRÔNICO, Fernanda; CAMPOS, Lucila Maria de Souza. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: uma taxonomia no campo da literatura. *Ambiente & Sociedade*, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 1-22, 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2014000100002. Acesso em: 20 fev. 2020.

SIMONETTO, Eugenio de Oliveira; MODRO, Nilson Ribeiro; OLIVEIRA, Luiz Claudio Vieira de. Assessment of energy saving in waste recycling using system dynamics. *Revista de Administração da UFSM*, v. 6, n. 2, p. 319-332, 2013. Disponível em: <http://www.spell.org.br/documentos/ver/17657>. Acesso em: 07 mai. 2020.

VGRESÍDUOS. *Entenda a diferença entre resíduos inertes e não inertes*. Ano 2017. Disponível em: <https://www.vgresiduos.com.br/blog/entenda-a-diferenca-entre-residuosinertes-e-nao-inertes/>. Acesso em: 21 mai. 2020.

SOBRE A SITUAÇÃO GLOBAL DOS RESÍDUOS DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS: UMA ANÁLISE DESCRITIVA E COMPARATIVA DAS VERSÕES 2017 E 2020 DO THE GLOBAL E-WASTE MONITOR

ON THE GLOBAL SITUATION OF THE WASTE FROM ELECTRICAL AND ELECTRONIC EQUIPMENTS: A DESCRIPTIVE AND COMPARATIVE ANALYSIS OF VERSIONS 2017 AND 2020 OF THE GLOBAL E-WASTE MONITOR

Lucas Antonio Feitosa de Jesus

Mestre em Educação Profissional e Tecnológica -
IFS. E-mail: l.a.f.j@hotmail.com

Juliane dos Santos

Mestra em Educação Profissional e Tecnológica -
IFS. E-mail: julianesantos.ufs@gmail.com

Resumo: A sociedade da informação e a globalização da economia são alguns dos principais apanágios dos tempos hodiernos. O advento dessa configuração social estruturada majoritariamente pela perspectiva socioeconômica do capital, tende a ser acompanhado por um paulatino processo de produção e acesso a inovações tecnológicas que, muito embora oportunizem um certo bem-estar social em diversas áreas da vida humana, são também responsáveis diretas por eventos deletérios passíveis de reflexão. Dentre essas consequências negativas, figura na linha de frente a degradação ambiental. A crescente facilidade de acesso a aparelhos eletroeletrônicos, somada à vida útil cada vez mais curta desses mesmos aparelhos, têm gerado uma perigosa ampliação dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos ao redor do mundo. Isto posto, o presente artigo teve por objetivo realizar uma análise descritiva e comparativa das duas últimas versões do principal relatório sobre a questão do acúmulo de lixo eletrônico pelo mundo: o *The Global E-waste Monitor*. Fazendo uso de uma abordagem qualitativa e adotando como procedimento a pesquisa bibliográfica, o artigo apontou e discutiu os principais dados estatísticos trazidos por ambas as versões dos documentos, sugerindo, ao final, alguns possíveis cenários para a atenuação do problema apresentado.

Palavras-Chave: Desenvolvimento sustentável. Lixo eletrônico. Degradação ambiental.

Abstract: The information society and the globalization of the economy are some of the main

features of today's times. The advent of this social configuration structured mainly by the socioeconomic perspective of capitalism, tends to be accompanied by a growing process of production and access to technological innovations that, although providing a certain social well-being in several areas of human life, are also present direct by deleterious events that could be reflected on. Among these negative consequences, environmental degradation is at the forefront. The increasing ease of access to electrical and electronic devices, added to the increasingly shorter useful life of these devices, has generated a dangerous expansion of waste electrical and electronic equipment around the world. That said, this article sought to carry out a descriptive and comparative analysis of the last two versions of the main report on the issue of the accumulation of electronic waste around the world: *The Global E-waste Monitor*. Using a qualitative approach and adopting bibliographic research as a procedure, the article pointed out and discussed the main statistical data brought by both versions of the documents, suggesting, at the end, some possible scenarios for mitigating the problem presented.

Keywords: Sustainable development. Electronic waste. Environmental degradation.

INTRODUÇÃO

É progressivo o quantitativo de pessoas que se somam à sociedade da informação e

à economia global. Segundo Jesus (2020), uma das características do atual momento é a facilitação do acesso a produtos informacionais como computadores, celulares, *tablets* e outros aparelhos eletrônicos. Como consequência, são verificados exponenciais aumentos no consumo desses equipamentos.

No entanto, devido aos avanços crescentes alcançados pela Tecnologia da Informação (TI), esses produtos rapidamente tornam-se obsoletos. Muito embora autores como Mansur (2011) defendam uma expectativa de vida mais otimista para os produtos tecnológicos, estabelecendo um ciclo de vida útil de até cinco anos, é fato que em períodos progressivamente mais curtos novos aparelhos com recursos aprimorados são lançados no mercado. Essa celeridade de produção aliada ao ímpeto consumista que caracteriza o *modus operandi* da sociedade capitalista, conduz uma contínua onda de descarte dos aparelhos antigos, gerando um montante igualmente crescente de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE), *e-waste* ou, simplesmente, lixo eletrônico (SANTOS, 2016).

Silva (2018) identifica o lixo eletrônico como sendo todo equipamento que utiliza eletricidade – ou seja, que contenha peças elétricas em sua composição – e que, por algum motivo, foi inutilizado. Essa definição, muito embora englobe equipamentos como geladeiras, micro-ondas, liquidificadores, máquinas de lavar roupa, fogões elétricos, ares-condicionados e outros aparelhos do gênero, está mais fortemente vinculada a produtos de TI: celulares, *tablets*, rádios, *notebooks*, impressoras, câmeras, televisores, computadores, componentes periféricos e internos destes, dentre outros.

Santos (2016) esclarece que o acúmulo global

de REEE é considerado, atualmente, um dos maiores problemas ambientais do mundo. Esses resíduos, quando descartados no meio ambiente sem qualquer tipo de tratamento, constituem-se em um grave risco para a natureza. Eles possuem, em sua composição, metais pesados que são altamente tóxicos como mercúrio, cádmio, berílio e chumbo. Silva (2018) explica que, à medida que entram em contato com o solo, esses metais são potencialmente capazes de contaminar os lençóis freáticos e, quando incinerados, poluem o ar.

Por conseguinte, os REEE também representam um perigo à saúde humana, uma vez que as substâncias neles presentes, quando inaladas ou ingeridas, podem provocar distúrbios no sistema nervoso, problemas renais e pulmonares, câncer e danos ao cérebro (JESUS, 2020).

Tendo em vista a importância e a atualidade do tema colocado sob investigação, o corrente artigo buscou apresentar e discutir os dados estatísticos relativos às duas últimas versões do principal relatório mundial acerca dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos: o *The Global E-waste Monitor*.

METODOLOGIA

Para o cumprimento do seu propósito, o presente artigo recorreu a uma abordagem qualitativa dos dados. Segundo Minayo (2012), as pesquisas qualitativas baseiam-se em processos sistemáticos não mecanicistas, cujo acompanhamento dos resultados requer dos pesquisadores um conjunto de ações crítico-reflexivas capazes de retratar a realidade da maneira mais fidedigna possível. Porém, pelo fato de os dados provenientes da realidade estarem sempre abertos em várias direções, “[...] na pesquisa qualitativa importante papel é

conferido à interpretação” (GIL, 2008, p. 177).

Sob o ponto de vista dos procedimentos, este artigo empregou a pesquisa bibliográfica. De acordo com Marconi e Lakatos (2011), as pesquisas bibliográficas são construídas a partir de materiais já analisados e publicados – sejam eles boletins, jornais, revistas, livros, artigos, teses, dissertações, relatórios, etc. –, estabelecendo novas perspectivas teóricas e práticas que não foram suficientemente exploradas por esses materiais. Assim, as pesquisas bibliográficas não são meras repetições dos elementos postos à análise, “[...] mas propicia o exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem” (MARCONI; LAKATOS, 2011, p. 57).

Neste ponto, é importante destacar que os materiais submetidos à análise neste artigo foram as versões 2017 e 2020 do *The Global E-waste Monitor* (BALDÉ *et al.*, 2017; FORTI *et al.*, 2020), documentos oriundos do esforço colaborativo da *United Nations University* (UNU), da *International Telecommunication Union* (ITU) e da *International Solid Waste Association* (ISWA). O objetivo primacial de ambos consistiu em realizar um levantamento estatístico global sobre o lixo eletrônico em cada um dos continentes e países do mundo. Muito embora este relatório possua três versões – 2014, 2017 e 2020 –, as duas últimas foram escolhidas para este artigo em atendimento ao recorte temporal de cinco anos, estabelecido para satisfazer a relevância de dados recentes.

Por fim, quanto à discussão dos resultados, este trabalho alicerçou-se nos métodos comparativo e descritivo. O momento descritivo de uma pesquisa exige que os investigadores disponham de uma série de informações sobre o tema estudado, descrevendo pormenorizadamente os fatos e

fenômenos relativos a esse tema (GERHARDT; SILVEIRA, 2009); já o momento comparativo, procede por ressaltar as similaridades e diferenças entre os dados coletados, sendo “[...] a principal ferramenta intelectual” (GIL, 2008, p. 176) das pesquisas de cunho qualitativo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Iniciando com os dados gerais acerca do quantitativo de lixo eletrônico produzido pela humanidade, à luz dos números apresentados pelo *The Global E-waste Monitor* de 2017, é possível perceber que os seres humanos foram responsáveis por cerca de 44,7 milhões de toneladas de REEE, o que resulta, em média, a 6,1 kg por pessoa em uma população de 7,4 bilhões de habitantes. O documento traz como analogia a equivalência deste montante à parisiense Torre Eiffel: 44,7 milhões de toneladas de lixo eletrônico equivaleriam a 4.500 Torres Eiffel.

Dessas 44,7 milhões de toneladas, apenas 8,9 milhões (20%) foram oficialmente documentadas por serem devidamente coletadas e por receberem os apropriados métodos de reciclagem. As 35,8 milhões de toneladas restantes (80%) não foram documentadas ou possuíram tratamento incorreto do lixo eletrônico: 1,7 milhão de toneladas (4%) dos REEE – principalmente aqueles que foram provenientes dos países de maior renda – foi descartada junto aos resíduos de lixo comum; 34,1 milhões de toneladas (76%) não tiveram o destino conhecido, mas provavelmente foram despejadas *in natura*, comercializadas ou recicladas em condições inferiores.

O documento separa seis categorias de lixo eletrônico: (1) equipamentos de troca de temperatura – refrigeradores, *freezers*, ares-condicionados e bombas de calor –; (2) telas – televiso-

res, monitores, *laptops*, *notebooks* e *tablets* –; (3) lâmpadas – fluorescentes, incandescentes e LEDs –; (4) equipamentos grandes – máquinas de lavar roupa, máquinas secadoras de roupa, máquinas de lavar louça, fogões elétricos, impressoras de grande porte, fotocopiadoras e painéis fotovoltaicos –; (5) equipamentos pequenos – aspiradores de pó, micro-ondas, ventiladores, rádios, calculadoras, câmeras, controles remotos, dentre outros; (6) equipamentos pequenos de TI e telecomunicações – celulares, aparelhos de GPS, calculadoras de bolso, roteadores, computadores pessoais, impressoras, telefones, etc.

Das 44,7 milhões de toneladas de REEE produzidas pela humanidade, 16,8 milhões (37,6%) foram da categoria 5; 9,1 milhões (20,3%) foram da categoria 4; 7,6 milhões (17%) da categoria 1; 6,6 milhões (14,8%) da categoria 2; 3,9 (8,8%) milhões da categoria 6 e; por último, 0,7 milhão (1,5%) da categoria 3.

Esses números são relevantes não apenas em decorrência do impacto ambiental causado pelo descarte desses materiais, mas também devido à componente econômica que perfaz o cenário de produção, uso e descarte dos REEE. Segundo o *The Global E-waste Monitor* de 2017, o valor total de todas as matérias-primas presentes nas 44,7 milhões de toneladas de lixo eletrônico correspondiam a aproximadamente 55 bilhões de Euros, uma cifra superior ao Produto Interno Bruto da maioria dos países do mundo. Desse total, são 3.582 milhões de Euros em ferro; 9.524 milhões de Euros em cobre; 3.585 milhões de Euros em alumínio; 884 milhões de Euros em prata; 18.840 milhões de Euros em ouro; 3.389 milhões de Euros em paládio; 15.043 milhões de Euros em plástico. Levando em consideração apenas os *smartphones* que foram descartados,

havia um total de 9,4 bilhões de Euros.

Essa discussão aponta para a urgência na aplicação de modelos de economia circular que, tão caros à mitigação da poluição ambiental, correspondem a um alinhamento primordial da economia às questões socioambientais. Conforme Jesus (2020), diferentemente da economia linear, onde os recursos naturais são extraídos, transformados em matéria-prima, manufaturados, distribuídos, usados ou consumidos e descartados, a noção de economia circular se faz necessária para que o valor inerente aos resíduos retorne à cadeia produtiva, auxiliando também na diminuição da quantidade de lixo eletrônico. A economia circular é, portanto, um elemento chave para o desenvolvimento sustentável.

O documento em pauta identificou também os dados sobre legislação (Leis, Normas e Decretos) acerca do lixo eletrônico. Em 2017, aproximadamente 4,8 bilhões de pessoas (66% da população mundial) estavam amparadas por legislações dessa natureza. Ao todo, foram constatados 67 países que possuíam, em seu território, alguma Lei, Decreto ou Norma inerente à questão dos REEE.

É importante salientar que nem sempre a existência de legislações desse tipo corresponde à efetivação de ações concretas, sendo, portanto, impossível medir a eficácia prática dos números supracitados. Ademais, o *The Global E-waste Monitor* de 2017 admite um *mea culpa* ao afirmar que existem lacunas nos dados estatísticos sobre as legislações referentes ao lixo eletrônico global, sendo fundamentalmente dois os motivos principais: 1) há omissão de informação oficial em alguns países, com destaque para o continente africano; 2) o tipo de lixo eletrônico amparado por legislações específicas difere de país para país, o que causa uma dificuldade na totalização do montante

de REEE global coletado e reciclado.

Partindo para as particularidades regionais a respeito dos dados estatísticos sobre o lixo eletrônico, o *The Global E-waste Monitor* de 2017 informou sobre a distribuição dos REEE por continente e, inclusive, por país. Àquela época, a Ásia foi a região que mais gerou lixo eletrônico (18,2 milhões de toneladas), seguida pela Europa (12,3 milhões de toneladas), pelas Américas (11,3 milhões de toneladas), pela África (2,2 milhões de toneladas) e pela Oceania (0,7 milhão de toneladas). Embora tenha sido o continente que menos produziu lixo eletrônico, a Oceania foi o maior gerador de REEE por habitante (17,3 kg por pessoa) e teve apenas 6% do seu lixo eletrônico devidamente coletado e reciclado. Já a Europa, segundo maior continente em termos de produção de REEE geral e por habitante (16,6 kg por pessoa) apresentou a maior taxa de recolhimento, com 35% do seu lixo eletrônico devidamente coletado e reciclado. As Américas apresentaram uma produção *per capita* de 11,6 kg por habitante e deram a destinação correta a apenas 17% dos seus REEE. A Ásia, apesar de estar na ponta da produção de REEE, teve uma das menores produções *per capita*, com apenas 4,2 kg por pessoa. A África apresentou apenas 1,9 kg por pessoa, porém – é bom reforçar – suas informações disponíveis são escassas.

Os dez maiores países na produção de lixo eletrônico foram: 1) China, com 7,2 milhões de toneladas (5,2 kg por habitante); 2) Estados Unidos, com 6,3 milhões de toneladas (19,4 kg por habitante); 3) Japão, com 2,1 milhões de toneladas (16,9 kg por habitante); 4) Índia, com 2 milhões de toneladas (1,5 kg por habitante); 5) Alemanha, com 1,9 milhão de toneladas (22,8 kg por habitante); 6) Brasil, com 1,5 milhão de

tonelada (7,4 kg por habitante); 7) França, com 1,4 milhão de toneladas (21,3 kg por habitante); 8) Rússia, com 1,4 milhão de toneladas (9,7 kg por habitante); 9) Indonésia, com 1,3 milhão de toneladas (4,9 kg por habitante); 10) Itália, com 1,2 milhão de toneladas (18,9 kg por habitante).

No que diz respeito especificamente à África, o total de REEE lá produzido correspondia a 5% do montante geral de 44,7 milhões de toneladas de lixo eletrônico produzido pela humanidade em 2017. A pouca informação sobre a quantidade de lixo eletrônico que foi documentada, coletada e reciclada pelo setor formal africano resultou em uma estatística oficial de apenas 0,004 tonelada de lixo eletrônico que passou pela correta destinação, o que correspondeu a aproximadamente 0% de todo REEE produzido na África. De acordo com Jesus (2020), sabe-se também que, na África, as atividades de reciclagem estão no domínio de setores informais que não são dotados de recursos e infraestrutura adequadas à atividade da reciclagem, o que gera graves problemas tanto para a saúde dos trabalhadores como para o meio ambiente. Um outro problema que assola o continente africano é representado pelas importações ilegais de REEE que são provenientes, principalmente, das Américas, da Europa e da China. Das 2,2 milhões de toneladas de REEE africanos apresentados em 2017, 35% era oriunda de outros lugares do mundo sem o mínimo tratamento. Os maiores receptores desses perigosos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos são: Gana, Nigéria, Costa do Marfim e República Democrática do Congo. Enquanto que para os países remetentes essas atitudes representam uma diminuição em seu território de materiais causadores de sérios riscos ambientais e de saúde humana, as nações destinatárias com-

preendem-nas como uma possibilidade de extração da matéria-prima dos aparelhos para revenda interna e externa a preços mais caros, ainda que os danos ambientais e humanos sejam iminentes.

Silva (2018) utiliza como exemplo a cidade de Acra, capital de Gana, que recebe anualmente um montante de 129.000 toneladas de lixo eletrônico provenientes do leste europeu e dos Estados Unidos. Acra é um dos principais destinos da exportação ilegal e do descarte de produtos quebrados e obsoletos. Consequentemente, vários lixões são observados na cidade, obrigando seus habitantes a viverem em meio a gases poluentes e cheiros fétidos que são originados na queima do processamento incorreto do lixo eletrônico. Uma explicação igualmente dada por Silva (2018) para essa situação é o alto custo da reciclagem: um monitor enviado a Gana custa cerca de 1,5 Euros para ser reciclado, enquanto na Alemanha, por exemplo, esse valor é de 3,5 Euros. Ou seja: a disparidade digital resultante da desigualdade social entre as nações é um pretexto para o descarte do lixo eletrônico em países subdesenvolvidos e pobres.

Nas Américas, o *The Global E-waste Monitor* de 2017 apontou que o total de lixo eletrônico produzido correspondeu a 25,3% das 44,7 milhões de toneladas geradas pelos seres humanos. Como explica Jesus (2020), a distribuição geográfica e as características de gerenciamento dos REEE são muito diferentes em todo o continente, pertencendo às áreas mais ricas (Estados Unidos e Canadá) a maior produção de lixo eletrônico por habitante: em 2017 foi de 20 kg por pessoa.

A Ásia, maior continente gerador de REEE do planeta, produziu uma quantidade de lixo eletrônico em 2017 equivalente a 40,7% do total gerado pela humanidade. Somente 15% de todo lixo eletrônico

produzido na Ásia possuiu a destinação correta. O continente asiático é o mais irregular em termos de produção de REEE, pois há países bem desenvolvidos e outros em desenvolvimento, o que resulta em quantidades discrepantes de lixo eletrônico (JESUS, 2020). A título de exemplo, os Emirados Árabes, a Arábia Saudita e o Kuwait geraram, em 2017, respectivamente 13,6 kg, 15,9 kg e 15,9 kg por habitante; já o Afeganistão e o Nepal produziram, cada um, apenas 1 kg de REEE por habitante.

Na Índia, detentora de um parque industrial que cresce vertiginosamente, o setor formal de reciclagem é desenvolvido nas principais cidades. Porém, atividades informais de reciclagem foram implementadas por muito tempo, envolvendo mais de 1 milhão de pessoas pobres em operações manuais de reaproveitamento. Assim, por essa atividade ser uma das principais para a população menos abastada desse país, observa-se danos ambientais e graves impactos à saúde graças aos processamentos incorretos de lixo eletrônico. Além disso, a Índia, bem como outros países como Vietnã, Bangladesh e Paquistão, também são receptores de REEE oriundos majoritariamente dos Estados Unidos e da Europa (JESUS, 2020).

A China, embora não possua uma alta produção de REEE *per capita*, padece de problemas semelhantes aos da Índia no que se refere à informalidade da reciclagem de lixo eletrônico. Silva (2018) traz como exemplo a cidade de Guiyu, situada na província chinesa de Guangdong: no ano de 2010, o município possuía 150.000 habitantes, dos quais oito em cada 10 deles (homens, mulheres, crianças e idosos) trabalhavam diretamente com materiais eletroeletrônicos e em condições totalmente insalubres. Ainda segundo Silva (2018), devido às atividades irregulares de reprocessamento dos REEE, foi constatada uma

elevada contaminação do solo por metais pesados, fazendo com que não restasse fontes de água potável em um raio de 50 km do centro da cidade.

A Europa, em 2017, foi responsável por 27,5% do total de *e-waste* produzido pela humanidade. A Alemanha, além de ter apresentado um alto quantitativo de lixo eletrônico produzido por habitante em escala mundial, foi o país que mais gerou REEE no continente europeu. A Noruega, por sua vez, foi o país que mais produziu lixo eletrônico *per capita* com incríveis 28,5 kg por pessoa. Na década de 1990, a situação norueguesa era alarmante: 90% do seu lixo eletrônico era despejado em aterros sanitários, sendo incinerados ou reutilizados sem nenhum tratamento, expondo as pessoas aos perigos de produtos químicos deletérios à saúde; ao final daquela década, o governo local iniciou a implementação de regulamentações que obrigaram indústrias e importadores a coletar baterias e eletrônicos velhos dos consumidores que não os queriam mais sem que para isso fosse necessário adicionar algum custo; isso, somado às parcerias com empresas especializadas, fez com que apesar da alta produção de REEE por habitante, a Noruega se tornasse um país referência na reciclagem de lixo eletrônico, com uma fabulosa taxa de 74% do seu REEE reciclado em 2017. Diferentemente da Ásia, a Europa possui uma porcentagem de produção e reciclagem de REEE mais uniforme pois, dentre outros motivos, seus Estados-Membros estão sob a tutela da Diretiva WEEE (*Waste Electrical and Electronic Equipment Directive*), que visa regular a coleta, reciclagem e recuperação do lixo eletrônico europeu de forma coletiva, prevendo sanções para os responsáveis que não seguirem suas diretrizes (SANTOS, 2016). Atuando em conjunto com a WEEE, a RoHS (*Restriction of*

Certain Hazardous Substances) exige que aparelhos que contenham metais pesados – como chumbo, mercúrio, cádmio e cromo hexavalente –, além de retardadores de chamas – como bifenilas polibromadas e éteres difenil-polibromados – sejam constituídos por alternativas mais seguras e menos prejudiciais à saúde humana e do meio ambiente (GIANELLI, 2016).

Para finalizar os dados referente à versão de 2017 do *The Global E-waste Monitor*, o total de lixo eletrônico gerado na Oceania correspondeu a 1,6% do montante de 44,7 milhões produzidos pela humanidade naquele ano. A Austrália, maior produtor de REEE no continente, gerou por pessoa alarmantes 23,6 kg e coletou/reciclou 7,5% do total de *e-waste* gerado no país. Na Nova Zelândia e no resto do continente, a taxa oficial de coleta e reciclagem foi de 0%, predominando os reprocessamentos informais. Conforme Jesus (2020), os maiores desafios da Oceania no que tange os REEE são a economia, a logística, o acesso limitado a mercados de reciclagem e o alto custo no transporte do lixo eletrônico proveniente das regiões mais afastadas. Isso explica a quantidade de atividades informais para o tratamento do *e-waste* no continente.

Observando as informações do *The Global E-waste Monitor* de 2020 e, novamente, iniciando com os dados gerais sobre o quantitativo de lixo eletrônico gerado pela humanidade, foi possível notar que, segundo os números trazidos pelo documento, os seres humanos produziram 53,6 milhões de toneladas de REEE, ou seja, 8,9 milhões a mais do que foi visto no *The Global E-waste Monitor* de 2017. Esse aumento vultoso também é visto na produção global *per capita* que, de 6,1 kg por pessoa, passou para 7,3 kg. O documento indica que a produção anual de lixo eletrônico no mundo aumenta,

em média, 2,5 milhões de toneladas e que, até 2030, a humanidade produzirá globalmente gigantescas 74,7 milhões de toneladas de REEE.

Dessas 53,6 milhões de toneladas de lixo eletrônico, 9,3 milhões (17,4%) foram oficialmente documentadas por serem devidamente coletadas e por receberem os apropriados métodos de reciclagem. As 44,3 milhões (82,6%) de toneladas restantes não foram documentadas, estimando-se que de 7% a 20% sejam exportadas como produtos de segunda mão ou como lixo eletrônico; e 8% sejam descartadas junto ao lixo comum, fato que deve ocorrer, principalmente, nos países de maior renda. Esses números, em comparação aos de 2017, indicam que as atividades de coleta e reciclagem no mundo não estão acompanhando o ascendente crescimento anual que o *e-waste* global detém.

Das 53,6 milhões de toneladas de REEE produzidas pela humanidade segundo o *The Global E-waste Monitor* de 2020, 17,4 milhões (32,5%) foram de equipamentos pequenos; 13,1 milhões (24,5%) foram de equipamentos grandes; 10,8 milhões (20,2%) foram provenientes de equipamentos de troca de temperatura; 6,7 milhões (12,5%) foram oriundas de telas; 4,7 milhões foram de equipamentos pequenos de TI e telecomunicações (8,7%); e 0,9 milhão de tonelada (1,6%) foi de lâmpadas. Ou seja, em comparação com os dados de 2017, a distribuição por categoria de equipamentos em 2020 mostrou que cada uma dessas categorias se manteve em equilíbrio, havendo poucas alterações para mais ou para menos.

É bom ressaltar a importância desses números para o cenário econômico mundial e chamar atenção para a necessidade de propostas econômicas circulares que possam reinserir ou reaproveitar as matérias-primas que são descartadas sem nenhum tipo de tratamento. Segundo

o *The Global E-waste Monitor* de 2020, o valor total das matérias-primas presentes nas 53,6 milhões de toneladas de REEE geradas pela humanidade, correspondem a aproximadamente 48,5 bilhões de Euros, 6,5 bilhões a menos do que o montante monetário apresentado pelo documento em 2017. Embora pareça ambíguo que a quantidade de lixo eletrônico global aumente e o valor econômico de suas matérias-primas diminua, acredita-se que essa redução se deva principalmente graças à flutuação especulativa que caracteriza os valores de mercado.

O *The Global E-waste Monitor* de 2020 evidencia que 71% da população mundial está amparada por Leis, Normas ou Decretos acerca do lixo eletrônico. O crescimento de 5% em relação a 2017 se deu principalmente pelo fato de países populosos – como China e Índia – passarem a dispor de instrumentos jurídicos nacionais específicos quanto aos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos. Mesmo assim, essa abrangência populacional equivale a apenas 78 dos 193 países existentes no mundo. Embora tenha havido um acréscimo de 11 países em relação a 2017, ainda assim é ínfimo em termos de ações globais conjuntas. Em outras palavras, menos da metade dos países do mundo estão, atualmente, cobertos por alguma legislação sobre o lixo eletrônico.

Quanto às especificidades regionais acerca dos resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos, o *The Global E-waste Monitor* de 2020 explica que o continente asiático continua na ponta da produção de REEE com 24,9 milhões de toneladas, seguido pelas Américas com 13,1 milhões de toneladas, Europa com 12 milhões de toneladas, África com 2,9 milhões de toneladas e pela Oceania com 0,7 milhão de tonelada. Em termos de produção *per capita*, a Europa ficou em primei-

ro lugar com 16,2 kg por habitante, seguida pela Oceania com 16,1 kg por habitante, pelas Américas com 13,3 kg por habitante, Ásia com 5,6 kg por habitante e África com 2,5 kg por habitante. Quanto aos dados oficiais a respeito do tratamento correto do REEE gerado em cada continente, a Europa apresentou uma ótima taxa de 42,5% de coleta e reciclagem de todo lixo eletrônico produzido no continente, seguida pela Ásia com 11,7%, pelas Américas com 9,4%, pela Oceania com 8,8% e pela África com 0,9%.

Os dez maiores países no que tange a produção de lixo eletrônico segundo o *The Global E-waste Monitor* de 2020 foram: 1) China, com 10,1 milhões de toneladas (7,3 kg por habitante); 2) Estados Unidos, com 6,9 milhões de toneladas (21,2 kg por habitante); 3) Índia, com 3,2 milhões de toneladas (2,4 kg por habitante); 4) Japão, com 2,5 milhões de toneladas (20,1 kg por habitante); 5) Brasil, com 2,1 milhões de toneladas (10,3 kg por habitante); 6) Rússia, com 1,63 milhão de toneladas (11,3 kg por habitante); 7) Indonésia, com 1,61 milhão de toneladas (6 kg por habitante); 8) Alemanha, com 1,6 milhão de toneladas (19,2 kg por habitante); 9) Reino Unido, com 1,59 milhão de toneladas (23,4 kg por habitante); 10) França, com 1,3 milhão de toneladas (19,7 kg por habitante).

No que diz respeito à África, o *The Global E-waste Monitor* de 2020 ratifica a baixíssima quantidade de informação oficial advinda do continente, reforça a insalubridade das atividades irregulares de coleta e reciclagem que acontecem em alguns países africanos e denuncia a continuidade de importação ilegal de lixo eletrônico proveniente de países de maior renda. O documento informa que 13 países africanos possuem legislação específica para os REEE e afirma que, não é apenas desafiador o fato de esse número ser di-

minuto, mas o próprio cumprimento da legislação é um grande obstáculo a ser superado. São 2,7 bilhões de Euros em matéria-prima proveniente dos REEE produzidos na África, que tem o Egito, a África do Sul e a Nigéria como os três maiores países geradores de lixo eletrônico no continente.

Nas Américas, o documento mostra que 10 países – com destaque para o Brasil e sua Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010) – possuem legislação específica para o tratamento dos REEE. Ao todo, o lixo eletrônico produzido no continente contém aproximadamente 12 bilhões de Euros em matéria-prima. Os três grandes produtores de REEE no continente são: 1) Estados Unidos (6,9 milhões de toneladas); 2) Brasil (2,1 milhões de toneladas); 3) México (1,2 milhão de toneladas).

O continente asiático, como já foi salientado, possui algumas das nações mais prodigiosas no que se refere ao crescimento industrial e, em particular, à indústria de eletrônicos. Não por outro motivo, a China, o Japão, a Índia e a Indonésia figuraram entre os 10 maiores países na produção de lixo eletrônico no mundo, conforme o *The Global E-waste Monitor* de 2020. São 17 países que possuem legislação específica para os REEE e 22,3 bilhões de Euros em matéria-prima oriunda desses resíduos.

A Europa, detentora da maior produção *per capita* de lixo eletrônico, mas, ao mesmo tempo, promotora máxima de coleta e reciclagem de REEE entre os continentes do globo, possui 13 países com legislações específicas para o *e-waste*. Os valores da matéria-prima que se encontra no lixo eletrônico gerado no continente está em torno de 11 bilhões de Euros, tendo como três maiores produtores os seguintes países: 1) Rússia (1,63 milhão de toneladas); 2) Alemanha (1,6 milhão de toneladas); 3) Reino Unido (1,59 milhão de toneladas).

Por fim, na Oceania, apenas a Austrália possui legislação específica. A *National Television*

and Computer Recycling Scheme (NTCRS) foi implementada através da Lei de Administração de Produtos do Governo, em agosto de 2011, com o intuito de executar serviços de coleta e reciclagem de televisores e computadores. Tendo por base as categorias de lixo eletrônico fornecidas, tanto pela versão de 2017 como pela versão de 2020 do *The Global E-waste Monitor*, essa legislação australiana atende exclusivamente à categoria “telas”, mostrando-se, portanto, uma legislação extremamente modesta frente aos desafios globais postos pelo acúmulo de REEE no planeta. A Austrália, a Nova Zelândia e Papua Nova Guiné são os países que mais produzem *e-waste* no continente. Ao todo, são 500 milhões de Euros em matéria-prima oriunda do lixo eletrônico da Oceania.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como apontamentos finais para o presente trabalho, é importante salientar três conceitos igualmente importantes para o desenvolvimento sustentável: o primeiro, diz respeito à produção sustentável, que significa criar bens de consumo por sistemas e processos não poluentes, que preservem os subsídios naturais de forma financeiramente viável, saudável e segura tanto para os consumidores quanto para a comunidade como um todo; o segundo corresponde ao consumo sustentável, que basicamente consiste em garantir as necessidades básicas de cada indivíduo e de cada comunidade sem que, para isso, seja necessária uma utilização vultosa de matérias-primas, reduzindo, assim, os danos ambientais; o terceiro é a economia verde (ou bioeconomia), que se refere à obtenção e utilização sustentável dos recursos naturais destinados ao bem estar do cidadão e da sociedade na qual ele está inserido.

Ora, ancorados nos resultados apresentados acerca da situação global dos REEE à luz do *The Global E-waste Monitor*, é possível perceber

que, embora tenha havido algumas discretas melhorias de 2017 para 2020, o panorama geral registrado pelas estatísticas indicam que as ações no combate ao acúmulo do lixo eletrônico não acompanham *pari passu* o montante de REEE produzido pela humanidade. A tendência para os próximos anos não é auspiciosa.

Diante deste cenário e observando os três conceitos que abriram estas considerações finais, é fundamental que se busque intensificar – em nível local, regional, nacional e global – todo um conjunto de práticas ecoeficientes para os equipamentos elétricos e eletrônicos: desde a fabricação de aparelhos ecologicamente saudáveis, à adaptação sustentável de toda infraestrutura da cadeia produtiva, considerando também a aquisição, o uso e o descarte ambientalmente responsáveis destes equipamentos. Por consequência, urge também uma mentalidade socioambiental para o mercado pautada por práticas de comercialização consciente que ensejem no consumidor a geração de menos resíduos, evitando, assim, potenciais desperdícios pessoais e coletivos.

REFERÊNCIAS

- BALDÉ, C.P.; FORTI, V.; GRAY, V.; KUEHR, R.; STEGMANN, P. *The Global E-Waste Monitor 2017: Quantities, flows and resources*. Bonn / Geneva / Vienna: United Nation University / Information Telecommunication Union / International Solid Waste Association., 2017. 109p.
- FORTI, V.; BALDÉ, C.P.; KUEHR, R.; BEL, G. *The Global E-Waste Monitor 2020: Quantities, flows and circular economy potential*. Bonn / Geneva / Vienna: United Nation University / Information Telecommunication Union / International Solid Waste Association., 2020. 119p.
- GERHARDT, T.E.; SILVEIRA, D.T.; *Métodos de Pesquisa*. 1. ed. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2009. 120 p.
- GIANELLI, Á. *Práticas Sustentáveis em TI Verde no Instituto Federal de São Paulo: limites e possibilidades*.

São João da Boa Vista, f. 99, 2016. Dissertação (Mestrado em Educação, Ambiente e Sociedade) – CENTRO UNIVERSITÁRIO DAS FACULDADES ASSOCIADAS DE ENSINO, 2016.

GIL, A.C. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 6. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2008. 200 p

JESUS, L.A.F. *Guia Didático para o Ensino de TI Verde: uma proposta integradora à luz da Pedagogia Histórico-Crítica*. Aracaju: ProfEPT / Instituto Federal de Sergipe, 2020. 111 p.

MANSUR, R. *Governança de TI Verde: o ouro verde da nova TI*. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna LTDA., 2011. 211p.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. *Técnicas De Pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados*. 7. Ed. São Paulo: Atlas, 2011. 277p.

MINAYO, M.C.S. Análise Qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. *Ciência & Saúde Coletiva*. Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p. 621-626, mar. 2012.

SANTOS, L.C.P. *Resíduo Eletrônico: perspectiva ambiental das ações na formação profissional no Instituto Federal de Sergipe*. São Cristóvão, f. 139, 2016. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE, 2016.

SILVA, A.R.S. *Lixo Eletrônico: de problema ambiental a fator de promoção do desenvolvimento*. Franca, f. 102, 2018. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) – CENTRO UNIVERSITÁRIO MUNICIPAL DE FRANCA, 2018.



INSTITUTO FEDERAL
Sergipe

PROPEX

Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão

A **Revista Expressão Científica (REC)** é uma publicação do **Instituto Federal de Sergipe (IFS)** que visa divulgar a produção Técnico-Científica inédita e original, estando aberta a contribuição de **pesquisadores, professores, alunos** e demais profissionais de outra entidades de ensino e pesquisa no âmbito **nacional e internacional**. A REC tem um foco que privilegia **perspectivas interdisciplinares** de natureza regional, nacional e internacional. Os artigos a serem publicados podem estar nos idiomas português, espanhol e inglês, e poderão ser publicados após revisão por pares.



EDITORA
IFS

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe. IFS

Avenida Jorge Amado, 1551. Loteamento Garcia, Bairro Jardins. Aracaju/SE

CEP: 49025-330

Contato: +55 (79) 3711-3222

Site: <http://www.ifs.edu.br/propex/index.php/noticias/332-edifs-novo>