



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
COORDENAÇÃO DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* MESTRADO EM
CIÊNCIAS AMBIENTAIS E SAÚDE



MESTRADO EM CIÊNCIAS
AMBIENTAIS E SAÚDE

Maria Aparecida de Lima Figueredo

**GERAÇÃO E DESCARTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS: SAÚDE, AMBIENTE E A
PERCEPÇÃO DOS PROFISSIONAIS DA ÁREA DA EDUCAÇÃO**

GOIÂNIA
2022

Maria Aparecida de Lima Figueredo

**GERAÇÃO E DESCARTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS: SAÚDE, AMBIENTE E A
PERCEPÇÃO DOS PROFISSIONAIS DA ÁREA DA EDUCAÇÃO**

Dissertação apresentado ao Programa de Pós-Graduação *Strictu sensu* em Ciências Ambientais e Saúde, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC-GO), como parte dos requisitos para obtenção do título de mestra em Ciências Ambientais e Saúde.

Linha de pesquisa: Sociedade, ambiente e saúde

Orientador: Prof. Dr. Wilian Vaz Silva

Coorientador: Prof. Dr. Matheus Godoy Pires

GOIÂNIA
2022

Catologação na Fonte - Sistema de Bibliotecas da Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Márcia Rita Freire - Bibliotecária - CRB1/1551

F475g Figueredo, Maria Aparecida de Lima
Geração e descarte de resíduos sólidos : saúde, ambiente
e a percepção dos profissionais da área da educação
/ Maria Aparecida de Lima Figueredo. -- 2022.
85 f.: il.

Texto em português, com resumo em inglês.
Dissertação (mestrado) -- Pontifícia Universidade
Católica de Goiás, Escola de Ciências Médicas e da
Vida, Goiânia, 2022.
Inclui referências: f. 63-75.

1. Resíduos sólidos. 2. Sustentabilidade e meio ambiente.
3. Recursos naturais. 4. Educação ambiental. I. Vaz-Silva,
Wilian. II. Pires, Matheus Godoy. III. Pontifícia Universidade
Católica de Goiás - Programa de Pós-Graduação em Ciências
Ambientais e Saúde - 24/03/2022. IV. Título.

CDU: 628.4(043)
37.016:502/504(043)



**PUC
GOIÁS**



ATA DE SESSÃO PÚBLICA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE Mestrado NO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E SAÚDE DA PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS.

No dia 24 de março de 2022, às 14h00, na Sala de Defesa de Monografia, Dissertações e Teses, Área IV, **MARIA APARECIDA DE LIMA FIGUEREDO**, discente do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências Ambientais e Saúde (PPGCAS) da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, expôs, em Sessão Síncrona e Remota de Defesa de Dissertação de Mestrado, o trabalho intitulado **GERAÇÃO E DESCARTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS: SAÚDE, AMBIENTE E A PERCEÇÃO DOS PROFISSIONAIS DA ÁREA DA EDUCAÇÃO**, para Comissão de Avaliação composta pelas docentes: **Prof. Dr. Willian Vaz Silva** (Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Presidente da Comissão), **Prof. Dr. Matheus Godoy Pires** (Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Co-orientador), **Profa. Dra. Claudia Valéria de Lima** (Universidade Federal de Goiás, Membro Convidado Externo), **Prof. Dr. Darlan Tavares Feitosa** (Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Membro Convidado Interno) e **Prof. Dr. Nelson Jorge da Silva Jr.** (Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Membro Convidado - Suplente). O trabalho da Comissão de Avaliação foi conduzido pelo(a) docente Presidente que, inicialmente, após apresentar os docentes integrantes da Comissão, concedeu **até 30 minutos** ao(a) discente candidato(a) para que este(a) expusesse o trabalho. Após a exposição, o(a) docente Presidente concedeu a palavra a cada membro convidado da Comissão para que estes arguissem o(a) discente candidato(a). Após o encerramento das arguições, a Comissão de Avaliação, reunida isoladamente, avaliou o trabalho desenvolvido e o desempenho do(a) discente candidato(a) na exposição, considerando a trajetória deste(a) no curso de mestrado. Como resultado da avaliação, a Comissão de Avaliação deliberou pela:

Aprovação da Dissertação


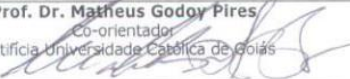
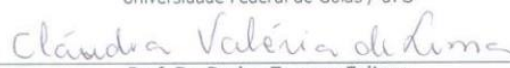
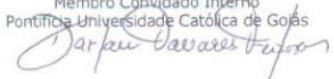


A Banca Examinadora considerou o(a) estudante APROVADO(A). A Comissão de Avaliação pode sugerir alterações de forma e/ou conteúdo considerado aceitáveis, não impeditivo da aprovação do trabalho. As alterações deverão ser indicadas no Anexo ao presente documento e/ou podem constar na versão lida pelo membro da Comissão de Avaliação para a sessão de defesa da dissertação. Neste caso, a versão lida corrigida deverá ser entregue ao(a) discente candidato(a) no final da sessão. O(A) discente candidato(a) terá o prazo de sessenta (60) dias para os ajustes e entrega da versão final na Secretaria do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências Ambientais e Saúde, contado a partir da data da sessão de defesa da dissertação.

Reprovação da Dissertação



A Banca Examinadora considerou o(a) estudante REPROVADO(A). A Comissão de Avaliação determina que o trabalho apresentado não satisfaz as condições mínimas para ser considerado dissertação de mestrado válida à obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais e Saúde.

A Comissão de Avaliação (Assinaturas):	Para uso da Coordenação/Secretaria do PPGCAS:
	
<p>Prof. Dr. Willian Vaz Silva Membro Presidente Pontifícia Universidade Católica de Goiás</p>	<p>Prof. Dr. Leonardo Luiz Borges Coordenador do Programa de Pós-Graduação <i>Stricto Sensu</i> em Ciências Ambientais e Saúde Pontifícia Universidade Católica de Goiás</p>
<p>Prof. Dr. Matheus Godoy Pires Co-orientador Pontifícia Universidade Católica de Goiás</p> 	
<p>Profa. Dra. Claudia Valéria de Lima Membro Externo Universidade Federal de Goiás / UFG</p> 	<p>Observações:</p> <p>Conforme normas institucionais esta banca de defesa ocorreu de forma síncrona e remotamente por meio de webconferência e a participação de todos os membros avaliadores é atestada pelo Presidente da Banca.</p>
<p>Prof. Dr. Darlan Tavares Feitosa Membro Convidado Interno Pontifícia Universidade Católica de Goiás</p> 	<p>1. O Presidente da Banca deverá informar qual recurso foi utilizado para realização da banca.</p>
<p>Prof. Dr. Nelson Jorge da Silva Jr. Membro Convidado Suplente Pontifícia Universidade Católica de Goiás</p>	<p>2. () Skype 3. () Microsoft Teams 4. () Outro(s) informar _____</p>



**PUC
GOIÁS**



**ATA DE SESSÃO PÚBLICA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE Mestrado NO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
STRICTO SENSU EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E SAÚDE DA PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS.**

Discente: MARIA APARECIDA DE LIMA FIGUEREDO

**Título da Dissertação GERAÇÃO E DESCARTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS: SAÚDE, AMBIENTE E A PERCEPÇÃO DOS
PROFISSIONAIS DA ÁREA DA EDUCAÇÃO**

Data do exame: 24 de março de 2022, às 14h00

Correções; modificações; alterações; comentários; observações; pontos para reformulação etc. (Assinatura obrigatória).

Prof. Dr. Wilian Vaz Silva (Membro Presidente) | **Assinatura:** _____

Assinale em caso afirmativo: O exemplar lido para o exame foi entregue ao discente com as correções necessárias.

Observações adicionais (Opcional):

Prof. Dr. Matheus Godoy Pires (Co-orientador) | **Assinatura:** _____

Assinale em caso afirmativo: O exemplar lido para o exame foi entregue ao discente com as correções necessárias.

Observações adicionais (Opcional):

Profa. Dra. Claudia Valéria de Lima (Membro Externo) | **Assinatura:** _____

Assinale em caso afirmativo: O exemplar lido para o exame foi entregue ao discente com as correções necessárias.

Observações adicionais (Opcional):

Prof. Dr. Darlan Tavares Feitosa (Membro Interno) | **Assinatura:** _____

Assinale em caso afirmativo: O exemplar lido para o exame foi entregue ao discente com as correções necessárias.

Observações adicionais (Opcional):

Prof. Dr. Nelson Jorge da Silva Jr. (Membro Suplente) | **Assinatura:** _____

Assinale em caso afirmativo: O exemplar lido para o exame foi entregue ao discente com as correções necessárias.

Observações adicionais (Opcional):

“Aqueles que se sentem satisfeitos sentam-se e nada fazem. Os insatisfeitos são os únicos benfeitores do mundo.”

Walter S. Landor

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus pela dádiva da vida. Obrigada por estar sempre ao meu lado, me guiando em todas as conquistas e derrotas.

Ao meu pai, Genésio Gonçalves de Lima (*in memoriam*), e à minha mãe, Maria do Socorro de Lima, pelo apoio, pelo amor incondicional e por sempre me apoiar nos estudos. Vocês estarão sempre no meu coração.

Ao Prof. Dr. Willian Vaz Silva, meu orientador, por toda atenção, cuidado e disposição durante essa jornada. Seu auxílio foi fundamental para a concretização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Matheus Godoy Pires, meu coorientador, por toda contribuição, que tanto auxiliou na evolução da pesquisa.

Aos professores do Mestrado em Ciências Ambientais e Saúde (MCAS), que transmitiram conhecimentos, compartilharam vivências e auxiliaram inenarravelmente em meu crescimento pessoal e profissional. Foi uma jornada magnífica!

A todos os profissionais da educação que se dispuseram a contribuir com os resultados desta pesquisa.

Aos amigos da Pós-Graduação, por todas as alegrias e dificuldades compartilhadas.

À equipe do Mestrado em Ciências Ambientais e Saúde, em especial, ao secretário Jader, sempre prestativo e eficiente.

Ao meu esposo, Wanderly Borges, por toda paciência durante essa jornada.

E, por fim, aos colegas, amigos e familiares que torceram por mim e me incentivaram para que eu conseguisse concluir mais uma etapa do meu aprimoramento profissional.

RESUMO

A geração e o descarte de resíduos são problemas que afetam o ecossistema há décadas, devido ao consumo exagerado da população e a constante substituição por itens modernos. Desta forma, dar destino adequado ao lixo é importante para mitigar a proliferação de doenças e a escassez dos recursos naturais para a atual e as futuras gerações, minimizando os impactos socioambientais. Visando uma abordagem interdisciplinar no contexto “Sociedade, Ambiente e Saúde”, o objetivo geral da pesquisa foi discutir os aspectos ambientais e sanitários associados ao manejo de resíduos sólidos e avaliar o conhecimento e a percepção de profissionais da educação sobre a temática no ambiente escolar. Trata-se de um estudo descritivo e exploratório do tipo qualitativo e quantitativo. No total, 38 profissionais da educação, entre professores e coordenadores das redes pública e privada das cidades de Goiânia e Aparecida de Goiânia, Estado de Goiás, foram inquiridos por meio de um questionário padronizado, aplicado duas vezes, antes e depois da intervenção capacitadora. Os resultados evidenciaram que os profissionais da educação antes da intervenção não tinham conhecimento a respeito da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), fundamental para inserção dos projetos pedagógicos, de acordo com a Base Nacional Curricular Comum (BNCC). Os resultados indicaram que, após a intervenção, os profissionais com idade avançada se mostraram mais responsáveis com a separação dos resíduos sólidos, os educadores no geral demonstraram dificuldade em conhecer se o objeto é ou não reciclado, mas enfatizaram que a conscientização é o meio de contribuir para que a comunidade escolar compreenda e faça o manejo dos resíduos sólidos corretamente através da coleta seletiva. Os resultados obtidos subsidiarão ações futuras de divulgação e inserção social na temática como, por exemplo, o desenvolvimento e confecção de cartilhas e cartazes de divulgação.

Palavras-chave: Resíduos sólidos. Meio ambiente. Sustentabilidade. Recursos naturais. Escolas.

ABSTRACT

The generation and disposal of waste are problems that affect the ecosystem for decades, due to the exaggerated consumption of the population and the constant replacement by modern items. In this way, giving proper destination to garbage is important to mitigate the proliferation of diseases and the scarcity of natural resources for current and future generations, minimizing socio-environmental impacts. Aiming at an interdisciplinary approach in the context of “Society, Environment and Health”, the general objective of the research was to discuss the environmental and health aspects associated with solid waste management and to assess the knowledge and perception of education professionals on the subject in the school environment. This is a descriptive and exploratory qualitative and quantitative study. In total, 38 education professionals, including teachers and coordinators of public and private networks in the cities of Goiânia and Aparecida de Goiânia, State of Goiás, were surveyed using a standardized questionnaire, applied twice, before and after the training intervention. The results showed that education professionals, before the intervention, were not aware of the National Solid Waste Policy (PNRS), which is essential for the insertion of pedagogical projects, according to the National Common Curriculum Base (BNCC). The results indicated that, after the intervention, the professionals with advanced age were more responsible with the separation of solid waste, the educators in general showed difficulty in knowing whether the object is recycled or not, but they emphasized that awareness is the means of contribute so that the school community understands and manages solid waste correctly through selective collection. The results obtained will support future actions of dissemination and social inclusion on the subject, such as, for example, the development and production of booklets and dissemination posters.

Keywords: Solid waste. Environment. Sustainability. Natural resources. Schools

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	vii
RESUMO	vii
ABSTRACT	viii
LISTA DE FIGURAS	xi
LISTA DE QUADRO	xii
LISTA DE TABELA	xiii
LISTA DE ABREVIATURAS	xiv
1 INTRODUÇÃO	16
2.1 Objetivo geral.....	20
3 resíduos sólidos	21
3.1 Fatores geradores de resíduos sólidos.....	22
3.2 Destino dos resíduos sólidos.....	26
3.3 Resíduos sólidos e qualidade de vida	30
3.3.1 Resíduos sólidos e saúde coletiva.....	30
3.3.2 Resíduos sólidos e ecossistema	32
3.3.3 Resíduos sólidos e economia.....	33
3.3.4 Resíduos sólidos e seus aspectos políticos.....	34
3.4 Regulamentação e normatização.....	36
3.5 Resíduos sólidos, sustentabilidade e educação ambiental	37
3.6 Resíduos sólidos, sustentabilidade e prática educacional	38
4 METODOLOGIA.....	41
4.1 Amostra	41
4.2 Coleta de dados	42
4.2.1 Documentários	42
4.2.2. Debate	44
4.2.3 Palestra.....	44
4.2.4 Oficina.....	45
4.2.5 Roda de conversa	45
4.2.6 Análise de dados.....	47
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	49
5.1 Confeção de porta-lápis com lata de leite	60
5.2 Confeção de jarro de suculenta com parte superior da garrafa pet	60
5.3 Confeção de jarro de suculenta com parte inferior da garrafa pet.....	61
6 CONCLUSÃO.....	64
REFERÊNCIAS.....	65

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	78
APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO: TRATAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM APARECIDA DE GOIÂNIA.....	81
APÊNDICE C – ENTREVISTA SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS COM DIRETORA DA COORFAP.....	82
APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO PARA PROFISSIONAIS DA EDUCAÇÃO.....	83
ANEXO A – BAIRROS QUE POSSUEM COLETA SELETIVA EM APARECIDA DE GOIÂNIA.....	87

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Visita à Coorfap.....	46
Figura 2 – Separação dos itens recicláveis na Coorfap e imagem da prensa que reduz o volume do material.....	46
Figura 3 – Wordclous das sugestões de coleta seletiva na escola.....	56
Figura 4 – Porta lápis com lata de alumínio.....	60
Figura 5 – Jarro de suculenta com a parte superior da garrafa pet.....	61
Figura 6 – Jarro de suculenta com a parte inferior da garrafa pet.....	62

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Tipos de resíduos gerados com seus principais impactos ambientais e possíveis transformações.....	29
--	----

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 – Distribuição sociodemográfica dos profissionais participantes da educação dos municípios de Goiânia e Aparecida de Goiânia no ano de 2021.....49
- Tabela 2 – Especificidades de rendimentos e tempo de atuação dos profissionais da educação dos municípios de Goiânia e Aparecida de Goiânia no ano de 2021...50
- Tabela 3 – Relação do conhecimento sobre RS antes e depois da intervenção realizada com profissionais da educação dos municípios de Goiânia e Aparecida de Goiânia no ano de 2021.....51
- Tabela 4 – Associação entre idade, resíduos sólidos produzidos no setor, responsável por separar os RS, nível de impacto e desenvolvimento sem impacto depois da intervenção realizada com os profissionais da educação dos municípios de Goiânia e Aparecida de Goiânia no ano de 2021.....53
- Tabela 5 – Relação entre educação ambiental na unidade escolar e coleta seletiva antes e depois da intervenção realizada com os profissionais da educação dos municípios de Goiânia e Aparecida de Goiânia no ano de 2021.....55
- Tabela 6 – Correlações entre tempo de serviço e conhecimento sobre sustentabilidade depois da intervenção realizada com os profissionais da educação dos municípios de Goiânia e Aparecida de Goiânia no ano de 202158

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

a.C	Antes de Cristo
ACV	Avaliação do ciclo de vida
ANTAQ	Agência Nacional de Transportes Aquaviários
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BNCC	Base Nacional Curricular Comum
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CO ₂	Dióxido de Carbono
Comurg	Companhia de Urbanização de Goiânia
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
Coorfap	Cooperativa de Trabalho de Catadoras de Materiais Recicláveis Feminina de Aparecida de Goiânia
CS	Coleta seletiva
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
DP	Desvio Padrão
EA	Educação Ambiental
EDS	Escola de Desenvolvimento Sustentável
EPIs	Equipamentos de proteção individual
UE	Unidade Escolar
GEE	Gases de efeito estufa
Ibama	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
ISWA	Internacional Solid Waste Association (Associação Internacional de Resíduos Sólidos)
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LR	Logística reversa
MEC	Ministério da Educação
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MP	Matéria-Prima
MPS	Matéria-Prima Secundária
MR	Materiais Recicláveis
Nº	Número
NR	Não Renováveis
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável

OMS	Organização Mundial da Saúde
ONGs	Organizações não Governamentais
ONU	Organização das Nações Unidas
Plansab	Plano Nacional de Saneamento Básico
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PNMC	Plano Nacional de Mudanças do Clima
PNPSA	Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais
PNRH	Plano Nacional de Recursos Hídricos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PPCS	Plano de Produção e Consumo Sustentável
PR	Prevenção de resíduos
ProNEA	Programa Nacional de Educação Ambiental
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
RS	Resíduos Sólidos
RSU	Resíduos sólidos urbanos
SEMA	Secretaria Especial do Meio Ambiente
Sinan	Sistema de Informação de Agravos de Notificação
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

1 INTRODUÇÃO

Resíduos sólidos (RS) são materiais descartados decorrentes de atividades realizadas pela população que podem ser reutilizados ou reaproveitados. Como o consumo populacional vem crescendo nos últimos anos, devido ao lançamento de novos produtos pelas indústrias de transformação, os resíduos sólidos aumentam na mesma proporção (MESJASZ-LECH, 2019).

Por serem classificados de várias formas, sua definição se baseia no modo como são gerados. Dentre eles, existem os resíduos sólidos urbanos (RSU), que compreendem os resíduos domésticos, como restos de alimentos, papéis, embalagens, plásticos, vidros, roupas, eletrodomésticos, entre outros, produzidos nas grandes cidades e geralmente descartados em lixões a céu aberto, em aterros sem controle ou em aterros monitorados (PAULA, 2021).

Os demais resíduos recebem outras formas de especificação: resíduos industriais, produzidos pelas indústrias, setor em crescimento devido ao consumo exagerado; resíduos de serviço de saúde, como os hospitalares, que são perigosos e podem ser divididos em infeccioso, químico, tóxico, farmacêutico, cortante e outros semelhantes; resíduos da construção civil, que resulta dos materiais provenientes de obras de construção civil, demolições, reformas, reparos, entre outros (SOUSA, 2021).

Para definir o tratamento correto dos resíduos sólidos, é importante verificar a forma como foram gerados para que possam passar por uma triagem e serem reciclados. Alguns são incinerados, como os resíduos da área da saúde, devido ao alto risco de contaminação. Outros, como os orgânicos, podem ir para compostagem ou biodigestor. Logo, conhecer os tipos de resíduos é fundamental para indicar o procedimento correto, a fim de diminuir os impactos negativos causados no meio ambiente (MÜLLER *et al.*, 2021).

O mal acondicionamento desses resíduos sólidos afeta a saúde da população, além disso, o descarte em locais impróprios contamina o solo, a água e o ar. Os resultados do manejo incorreto do lixo são notórios e observados anualmente através do impacto nas mudanças climáticas, na distribuição de alimentos ao redor do mundo, no aumento das doenças que surgem, como endemias ou pandemias, nas indústrias de transformação, que elevam o preço dos produtos por falta de matéria-prima (MP), entre outros. Para reverter toda essa problemática, é importante que haja uma gestão de gerenciamento eficaz com intuito de minimizar os impactos socioambientais correlacionados (OLIVEIRA, 2021).

A discussão para diminuir a alteração das condições naturais no meio ambiente é antiga e começou desde 1972, durante a Conferência de Estocolmo, realizada na Suécia. Como resultado desses debates ao longo dos anos, diversos modelos de tratamento de resíduos sólidos

são divulgados em campanhas de conscientização mundial que visam minimizar os danos causados à natureza. Como forma de atenuar esses impactos, existe, por exemplo, a reciclagem, um método de separação por classificação dos materiais (plástico transparente, plástico colorido, garrafa pet, garrafa de alumínio etc.) que permite retornar a matéria-prima para indústria de transformação, diminuindo a retirada de recursos naturais do ecossistema (ALVARENGA; NOGUEIRA, 2021).

O reaproveitamento consiste na reutilização dos objetos produzidos e pode ocorrer de formas diversas. De modo geral, é necessário repensar as formas de utilizar os produtos já existentes, ao invés de descartá-los no lixo. Saber gerenciar os resíduos sólidos é um desafio constante, pois, se o tratamento for feito de forma incorreta, pode causar contaminação do meio ambiente, ocasionando problemas sanitários para população por meio do aumento de vetores, como insetos ou animais causadores de doenças (LATIF *et al.*, 2018).

Para que o descarte de resíduos seja realizado adequadamente, normas ambientais foram criadas para orientar a população a cuidar daquilo que produz. A Internacional Solid Waste Association (IWSA) é uma das organizações sem fins lucrativos que elabora estatutos que têm como finalidade promover e desenvolver a gestão de resíduos sustentáveis no planeta. Para isso, disponibiliza relatórios como forma de conscientizar as pessoas, por meio de informações compartilhadas por órgãos públicos, privados, instituições, academias ou Organizações não Governamentais (ONGs), interessados em participar dos encontros e aprimorar a gestão dos resíduos sólidos, garantindo melhor qualidade de vida em todas as partes do planeta (SILVA FILHO *et al.*, 2021).

No Brasil, existe a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), criada em 2010, com objetivo de orientar setores públicos e privados a estabelecerem uma tratativa correta dos resíduos gerados, utilizando práticas sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços sem agredir o meio ambiente. Uma forma de orientar a população é desenvolver nela o censo de cuidado com o meio no qual vive (ABREU; SILVA; RIBEIRO, 2021).

É importante que a população compreenda como lidar corretamente com os resíduos produzidos. Pensando nisso, os centros de formação educacional, como as escolas, vêm adotando métodos interdisciplinares de conectar os alunos ao meio ambiente, aproximando-os e os ensinando a desenvolverem, dentro dos projetos pedagógicos, o manuseio dos resíduos sólidos gerados diariamente (FAIZE; AKHTAR, 2020).

Uma das propostas educacionais é explicar a relação da educação ambiental com os resíduos. Tendo isso em vista, o presente estudo tem como proposta verificar e aperfeiçoar o nível de conhecimento dos profissionais da educação no que se refere ao manejo dos resíduos

sólidos por meio de uma intervenção que atenda às propostas formuladas pela Base Nacional Curricular Comum (BNCC), a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), que enfatize o ensino da educação ambiental nas unidades escolares (COLAGRANDE *et al.*, 2021).

As normativas estão de acordo com os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) descritos na Agenda 2030, que retrata a importância da educação inserir conceitos e normas ambientais nos conteúdos ministrados, para incentivar e desenvolver o senso crítico no estudante, tornando possível uma monitoração através da aplicação permanente de atividades propostas nas disciplinas curriculares, apesar da medição de um índice de supervisão ainda não ser possível por não existirem indicadores (SCARPIONI, 2021).

Este estudo comparou o conhecimento e a percepção dos profissionais da educação quanto ao tema, a relação de aspectos ambientais e de saúde pública, vinculados ao manejo de resíduos sólidos antes e após a intervenção. Para assimilar o tema proposto, produtos a partir de recursos renováveis e não renováveis foram desenvolvidos pelos participantes, com intuito de fixar o conhecimento.

Trabalhar a educação ambiental na escola é uma forma de integrar o ser humano com o meio em que vive e participa, despertando a conscientização quanto a preservação do ecossistema. Identificar ações que contaminam a natureza como o descarte de resíduos sólidos em locais impróprios é uma maneira de conter o avanço da poluição, pois o manejo correto desses resíduos contribui para uma relação harmoniosa entre ser humano e natureza.

O aumento dos resíduos e o manejo inadequado nos últimos anos foram aspectos que despertaram o interesse na realização desta pesquisa, e desenvolver este estudo com profissionais da educação é uma forma de orientar também os estudantes que são o futuro da humanidade. Daí a importância de encontrar maneiras de reutilizar objetos que seriam descartados como forma de contribuir para diminuir a exploração dos recursos naturais no ecossistema, pois são materiais que irão retornar para sociedade com nova função e suprir a demanda no modo sustentável.

É interessante inserir conceitos de reaproveitamento nas unidades escolares, conforme orienta a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, com a finalidade de diminuir os impactos socioambientais. Um modo de conter o avanço do uso exagerado de recursos naturais, uma vez que as matérias-primas primárias podem esgotar é, encontrar aspectos que estejam inseridos no cotidiano da população e que favorece a degradação do ecossistema.

Diante do exposto, importa destacar que esta pesquisa apresenta geradores de resíduos e a destinação correta desses materiais, de modo a reduzir impactos negativos no meio

ambiente. O trabalho da gestão pública é fundamental para que os resíduos e rejeitos sejam alocados em locais corretos, pois sem essa definição é provável que o ambiente sofra danos catastróficos e irreversíveis.

Como encontrar alternativas de inserir conceitos sustentáveis na sociedade é uma maneira de colaborar com um ambiente limpo e saudável, este estudo também busca compreender a percepção e o conhecimento dos profissionais da educação, antes e após a intervenção realizada, como iniciativa de contribuir na preservação do meio ambiente, introduzindo um modo sustentável no manejo de resíduos sólidos com intuito de subtrair problemas ambientais e de saúde pública na sociedade.

2 OBJETIVOS

Os objetivos propostos estão alinhados às políticas educacionais, às normativas e ao apelo global para proteger o meio ambiente e o clima do planeta, além de promover qualidade de vida para a população de modo geral.

2.1 Objetivo geral

Este estudo tem, portanto, como objetivo geral discutir aspectos ambientais e de saúde pública associados ao manejo de resíduos sólidos e comparar o conhecimento e a percepção de profissionais da educação sobre a temática no ambiente escolar.

2.2 Objetivos específicos

Para alcançar os resultados pretendidos com esta pesquisa, tem-se como objetivos específicos:

- Levantar os aspectos associados ao meio ambiente e à saúde da população considerando a geração e o descarte de resíduos sólidos;
- Avaliar o conhecimento e a percepção dos docentes e coordenadores sobre a forma de descartar resíduos sólidos, antes e após a intervenção nas redes de ensino;
- Comparar os resultados da percepção e o conhecimento dos professores e coordenadores nos dois momentos;
- Desenvolver produtos a partir de recursos não-renováveis visando amenizar os impactos da exploração de recursos naturais.

3 RESÍDUOS SÓLIDOS

Os resíduos sólidos são materiais que possuem valor no mercado e que geralmente são descartados de forma inadequada, causando a contaminação do solo, do ar ou da água. Comumente são chamados de lixo ou de rejeito, sendo este último considerado um tipo de resíduo que não pode ser reaproveitado ou reciclado (GOMES; CAMINHA; MEMORIA, 2019).

O lixo, quando despejado em locais impróprios, também provoca mudanças climáticas que podem se tornar problemas ambientais graves e de saúde nas grandes cidades. Isso porque seu acúmulo causa proliferação de insetos, animais peçonhentos e transmissores que deixam a população vulnerável a doenças. Os resíduos sólidos urbanos fazem parte do cotidiano da sociedade, e a tratativa correta desses materiais garante que os recursos naturais sejam suficientes para a atual e as futuras gerações (JAYAWEERA *et al.*, 2019).

Nos países em desenvolvimento, os resíduos sólidos têm causado transtornos devido ao consumo exagerado de bens e matérias, o que dificulta o processo de gestão e ocasiona o descarte incorreto. Para resolver o problema, é preciso criar um modelo municipal de gestão de resíduos sólidos capaz de manejar o lixo de modo adequado e diminuir os impactos ambientais (COSTA; DIAS, 2020).

O crescimento populacional e o desenvolvimento industrial contribuem para o aumento desses problemas, agravados pela busca incessante por celulares, tablets, computadores e diversos aparelhos eletrônicos com tecnologia moderna. Esses processos aceleram o crescimento dos resíduos produzidos no planeta, desencadeando infraestruturas inadequadas para o descarte. Por isso há necessidade de criar políticas públicas essenciais para tratar essas adversidades e reduzir os impactos socioambientais (TSAI *et al.*, 2020).

Um fator importante a ser analisado, tendo em vista o desenvolvimento industrial pós-revoluções industriais, é a crescente demanda por novas tecnologias, o que leva a população a substituir aparelhos eletroeletrônicos por outros com versões atualizadas. Esse movimento de renovação de itens modernos eleva o índice de produção nas empresas e desencadeia problemas ecológicos devido a busca incessante de matéria-prima nas reservas naturais, aumentando, na mesma proporção, os resíduos sólidos (AMAYA, 2017).

Esse modelo de crescimento comercial traz certa preocupação, uma vez que, para a produção desses itens, uma variedade de materiais precisa ser descartada de maneira correta. Infelizmente, o acúmulo desordenado de despejos em locais impróprios eleva o índice de

poluição do solo, dos lençóis freáticos e do ar, fator que impacta negativamente o meio ambiente, pois minimiza determinados recursos naturais (MESJASZ-LECH, 2019).

Considerando os impactos ocasionados no meio ambiente, Amaya (2017) ressalta ser imprescindível que outras práticas sejam repensadas para contribuir de maneira positiva com a preservação do ecossistema. Uma forma de reparar os danos causados pela retirada de MP do meio é fazer o uso sustentável dos recursos naturais, o que consiste em reutilizar a mesma matéria-prima mais de uma vez para atender às necessidades básicas do ser humano e de preservação (FAIZE; AKHTAR, 2020).

Portanto, é necessário realizar o tratamento correto dos resíduos sólidos por meio de práticas de preservação das reservas ecológicas, como a coleta seletiva (CS), a reciclagem, a logística reversa (LR) ou a reutilização. Assim, tanto a matéria-prima como seu subproduto podem ser aproveitados em um novo produto, uma vez que os RS passam por uma avaliação e uma separação que garantem que suas propriedades sejam preservadas. É por isso que a tomada de decisão da gestão de resíduos requer gerenciamento adequado para que impactos socioambientais diminuam (KHARAT *et al.*, 2019).

Do ponto de vista de Amaya (2017), quando o assunto diz respeito aos resíduos sólidos, há muitos fatores e uma complexidade envolvidos: impacto ambiental, capitalismo, políticas públicas, consumo consciente, industrialização, marketing e educação ambiental. Logo, existem vários geradores de resíduos sólidos que colaboram para produção de uma seleta variedade de itens, a partir de novas tecnologias e modelos, substituindo, assim, os que estão em uso.

3.1 Fatores geradores de resíduos sólidos

A demanda de produtos ofertados no mercado pelas indústrias mudou completamente a rotina da população global. Conforme ressalva Miller (2019), os seres humanos são geradores de RS por consumirem produtos diversos diariamente. Essa demanda faz com que indústrias de bens e serviços atendam essa necessidade, uma vez que existem várias culturas ao redor do mundo, e cada uma possui tradições, vestuários, comidas típicas e costumes próprios. No entanto, é comum pessoas viajarem para conhecer essas diversidades, logo, é preciso uma infraestrutura para atender o ritmo do turismo, responsável pelo aumento da quantidade de resíduos em diversos locais. Por esse motivo, a gestão pública precisa ficar atenta, pois, da mesma forma que o consumo eleva a economia das cidades, produz uma grande quantidade de

resíduos que, se não forem tratados adequadamente, aumentam significativamente os transtornos ambientais (MILLER, 2019).

Estudos apontam diferentes modalidades de resíduos que, de acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA), podem ser classificadas do seguinte modo: Resíduos Sólidos Urbanos (RSU); Resíduos de Aeroportos; Resíduos com Logística Reversa; Resíduos da Construção Civil; Resíduos Sólidos Industriais; Resíduos Sólidos do Transporte Aquaviário; Resíduos de Portos; Resíduos Sólidos do Transporte Rodoviário e Ferroviário; Resíduos Sólidos Agrosilvopastoris; Resíduos de Serviços de Saúde; Resíduos Sólidos de Mineração. (BRASIL, 2012).

Os *Resíduos Sólidos Urbanos* são os resíduos domésticos (restos de alimentos, papéis, embalagens de forma geral, plásticos, vidros, roupas, eletrodomésticos, entre outros) produzidos nas grandes cidades e que têm aumentado no decorrer dos anos, necessitando de um gerenciamento mais efetivo, principalmente no que se refere à coleta seletiva, além de ser uma oportunidade econômica para diminuir problemas socioambientais numa perspectiva de desenvolvimento sustentável (FETENE *et al.*, 2018).

Os *Resíduos de Aeroportos* são resíduos gerados em unidades aeroportuárias, pelo grande fluxo de pessoas, podem ser de vários tipos, como, por exemplo, agentes biológicos, rejeitos radioativos, baterias, lâmpadas de mercúrio, óleos e perfurocortantes (lâminas e bisturis), sendo que os quatro primeiros possuem alto risco para saúde pública (SANTOS; BICALHO, 2017). A grande procura por transportes aéreos, nos últimos anos, aumentou a quantidade de RSU, destaca-se ainda que o impacto das emissões de gases causados no meio ambiente pela aviação representa mais de 2% de emissão de dióxido de carbono (CO₂) com estimativa de triplicar até 2050 (SARBASSOV, 2020).

Os *Resíduos com Logística Reversa* são aqueles que passam por um processo que tem o intuito de desenvolver uma economia circular na qual estratégias de políticas públicas são desenvolvidas, a fim de incentivar práticas sustentáveis que contribuem formando novos ciclos de produção. Pode ocorrer fluxo físico de produtos, embalagens e outros materiais, como baterias e pilhas, lâmpadas fluorescentes, pneus, produtos eletrônicos e seus componentes. Itens esses encontrados no cotidiano de boa parte da população, que precisa rever sua forma adequada de tratamento para reduzir significativamente os impactos ambientais, contribuindo diretamente no desenvolvimento da economia (GUARNIERI; CERQUEIRA-STREIT; BATISTA, 2020).

Os *Resíduos da Construção Civil* causam forte impacto no meio ambiente, logo, é preciso sanar esse problema (POVETKIN; ISAAC, 2020). No Brasil, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), por meio da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, é quem

define os resíduos sólidos da construção civil, que compreendem materiais provenientes de construções, demolições, reformas, reparos e obras de construção civil. Esses resíduos podem ser classificados nas classes A (resíduos que podem ser reutilizados ou reciclados diretamente na construção), B (resíduos reciclados, porém, que vão para outras localidades de transformação), C (resíduos para os quais ainda não foram desenvolvidas formas de reaproveitar ou reciclar e, caso existam, são economicamente altas e inviáveis) e D (resíduos tóxicos, como tintas e solventes, que são prejudiciais à saúde) (RAMPI, 2019). Adotar planos de gerenciamento estratégicos para os resíduos da construção é uma oportunidade para a atividade sustentável, pois muitos materiais podem ser reciclados formando novas matérias-primas ou reutilizados em novas construções (TANG *et al.*, 2020).

Os *Resíduos Sólidos Industriais* são provenientes do setor que está em constante crescimento, e a construção de aterro sanitário não é uma medida sanitária viável, pois é certa a contaminação do meio ambiente e os transtornos futuros. Encontrar alternativas para o descarte desses resíduos é de extrema importância. Alternativas sustentáveis são ideais para o desenvolvimento econômico e podem se tornar uma tendência na reutilização dos resíduos, produzindo, por exemplo, um material verde, uma opção para industrialização sustentável que, conseqüentemente, reduz os impactos socioambientais (REN *et al.*, 2020; KRISHNA *et al.*, 2020).

Os *Resíduos Sólidos do Transporte Aquaviário*, no Brasil, só podem ser retirados por empresas cadastradas na Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), conforme a Resolução nº 2.190, de 28 de julho de 2011, que orienta todos os prestadores de serviço a preencherem um documento padrão no qual é informado o processo de coleta e os resíduos coletados até a destinação final desses materiais (AZEVEDO, 2014).

As atividades de retirada dos resíduos sólidos das embarcações, como óleo ou outras substâncias de caráter perigoso, estão sujeitas ao controle e à fiscalização para evitar a poluição no mar. O tratamento desses resíduos está associado à diminuição dos danos ambientais de modo geral, podendo torná-los sustentáveis (CLASS, 2015).

Os *Resíduos de Portos* são produzidos constantemente e podem ter tipos variados, orgânicos, químicos, ferragens, óleos, materiais de escritórios, infectantes e sucatas (FREITAS, 2015). Realizar ações voltadas à proteção do meio ambiente, como a implantação da Política dos 5R's (repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar) nos portos, é uma iniciativa de grande valia, uma vez que as pessoas que atuam nesses lugares são orientadas a realizar o manejo correto do lixo (SALM *et al.*, 2021).

Promover a gestão de resíduos sólidos nesses locais é uma oportunidade para que as autoridades portuárias pratiquem a sustentabilidade e, conseqüentemente, diminuam os impactos ambientais (DI; VARRIALE; TRUJILLO, 2019). Por ser um setor muito importante para a economia, necessita repensar as políticas de gestão de resíduos, o que será um ganho, pois ainda existem ineficiências no cuidado com os elementos produzidos (GARCIA, 2017).

Os *Resíduos Sólidos do Transporte Rodoviário e Ferroviário* são também diversos, uma vez que os combustíveis utilizados pelos transportes rodoviários e pelos transportes ferroviários são os fósseis e a energia elétrica, respectivamente. Esse setor produz resíduos cujo manejo correto é de responsabilidade dos geradores (SILVA, 2018).

A maioria dos resíduos é decorrente da manutenção (tambores metálicos vazios, óleo combustível impróprio para consumo, óleo lubrificante usado, lâmpadas fluorescentes, trapo e estopa contaminados com óleos e graxas, filtros de óleo, etc.), e um dos maiores problemas enfrentados nesse setor é a gestão de resíduos sólidos devido ao seu alto custo (PAIXÃO, 2012).

Os *Resíduos Sólidos Agrosilvopastoris* podem ser orgânicos ou inorgânicos, como dejetos da criação de animais, resíduos da atividade de agroindústria, como a silvicultura, embalagens de agrotóxicos, fertilizantes e insumos (BORGES, 2019). O Brasil é um dos países que mais utilizam agrotóxicos. Devido ao aumento das lavouras, houve um crescimento associado ao uso de fertilizantes, o que representa um índice de devolução muito alto de embalagens de agrotóxicos em alguns estados, já que elas causam grande risco de contaminação no ambiente e para as pessoas. Embora haja uma política de devolução dessas embalagens, muitos agropecuários não as entregam, reaproveitando-as de forma incorreta ou descartando-as em locais impróprios. É preciso criar um controle mais eficaz da destinação dos resíduos agrosilvopastoris e sustentáveis para evitar danos socioambientais (ROCHA, 2016).

Os *Resíduos de Serviços de Saúde* possuem manejo que necessita de estratégias desafiadoras para as prestadoras de serviços nessa área, pois o risco de contaminação é muito alto (YAZDANI *et al.*, 2020). Como o mundo está vivendo uma época de pandemia da covid-19, que alastrou no ano de 2020, os resíduos gerados por essas unidades de saúde são de alta contaminação e precisam ser desinfetados com bastante cuidado, evitando a proliferação de agentes contaminantes (WANG, 2020).

A falta de monitoramento no descarte de resíduos da área da saúde é considerado um problema a ser resolvido pela gestão pública, já que o índice de contaminação do ambiente tende a aumentar caso um controle eficaz do lixo não seja realizado pelos órgãos competentes (NASCIMENTO; REIS, 2021). Os impactos socioambientais que esses resíduos causam são de grande relevância, uma vez que, se não tratados de forma correta, agridem o meio ambiente

causando muitos transtornos à saúde pública, devido a sua composição ser de fácil contágio, como os resíduos hospitalares perigosos, que podem ser classificados como infeccioso, químico, tóxico, farmacêutico, resíduo cortante, radioativo e outros semelhantes, portanto, é interessante desenvolver programas e políticas públicas para o desenvolvimento sustentável deste setor (ANSARI *et al.*, 2019).

Por fim, os *Resíduos Sólidos de Mineração* são aqueles procedentes de atividades de exploração de recursos minerais, como rochas e rejeitos, que podem ser reutilizados em outros setores ou reciclados como ocorre no setor de construção civil, em processos de concretagem, pavimentação de rodovias ou construção de barragens. Para diminuir os impactos ambientais, as tecnologias são fontes utilizadas pelas mineradoras, a fim de tornar a atividade contínua (LU; CAI, 2012; WANG, 2020).

O impacto no meio ambiente relacionado às empresas de mineração é de pequena, média e grande proporções, uma vez que o serviço é realizado diretamente na natureza, sendo de extrema importância adotar medidas sustentáveis com intuito de minimizar danos futuros. A gestão de resíduos deve ter prioridade, caso não sejam realizadas as tratativas nesses resíduos, os impactos ambientais podem ser catastróficos, causando desequilíbrio ambiental na fauna e na flora (MATHIAS *et al.*, 2015).

Contudo, existem fatores determinantes para o acréscimo dos resíduos sólidos, tais como uma infraestrutura de produção e logística que produz diversos resíduos, e o consumismo exacerbado, ambos culminam na poluição do meio ambiente diariamente. Assim, é preciso, em caráter de urgência, conscientizar as pessoas para o consumo sustentável, minimizando, assim, os impactos socioambientais (AMOAH; ADDOAH, 2021).

Acredita-se que medidas propostas pelos 5R's são eficazes para preservar os recursos naturais e de proteção do ecossistema, haja vista que os materiais utilizados poderão ser reaproveitados, contribuindo para o equilíbrio da cadeia produtiva e para minimizar o lançamento de gases de efeito estufa (GEE) que geram transtornos climáticos em todo o mundo (SILVA *et al.*, 2017a).

3.2 Destino dos resíduos sólidos

Falar sobre o destino correto dos resíduos sólidos é algo amplo, visto que é preciso analisar as propriedades do material e encaminhar ao local adequado para ser reaproveitado. Em muitos países, os RS são descartados em terrenos baldios, o que gera criatórios de insetos,

ratos, diversos animais peçonhentos, além da contaminação do ar, do solo, da água e outros problemas ambientais (ARAÚJO *et al.*, 2021).

Geralmente, o destino dos resíduos sólidos é os aterros sanitários ou lixões a céu aberto que contaminam os recursos hídricos, o solo e o ar por possuírem materiais tóxicos, como metais pesados, e não tóxicos, como os materiais orgânicos. Mas é possível diminuir os impactos ambientais desses locais reutilizando os resíduos para produção de energia elétrica através do biogás (SOARES; MIYAMARU; MARTINS, 2017).

Com o chorume, líquido liberado no aterro, ou o gás metano se faz o biogás. Quando esse gás é captado por tubulações instaladas nos aterros e encaminhado para as indústrias ou locais que o reutilizam, transformam-se em energia para movimentar equipamentos. É importante analisar o custo de infraestrutura e de investimento a ser realizado, pois esse processo pode não ser viável economicamente. Mas deixar esse material em contato com o solo e o ar pode causar danos irreparáveis e relevantes na natureza. Pensar em outro destino para os resíduos sólidos, como a reciclagem, é interessante e barato, além de diminuir as alterações negativas provocadas no meio ambiente (SOUZA *et al.*, 2019).

Uma solução viável e adequada seria as reciclagens realizadas por cooperativas ou pessoas comuns, chamadas de catadores ou recicladores. Esse material, ao ser coletado, passa por dois processos: um processo de triagem, denominado de separação por classificação de propriedade, tais como vidros transparentes, vidros coloridos, papel branco, papelão, embalagens transparentes, embalagens coloridas; uma prensagem e amarração, formando fardos encaminhados para indústrias de transformação. Ao realizar essa alternativa de manejo do resíduo, os recursos naturais são preservados, uma vez que a matéria-prima secundária (MPS) será reutilizada (NAZARI *et al.*, 2020).

Porém, é preciso destacar os cuidados preventivos que recicladores e catadores precisam ter durante sua jornada de trabalho, como uso de equipamentos de proteção individual (EPI's), pois, no momento da triagem, é natural que se encontre materiais cortantes e infecciosos que causam danos aos trabalhadores (FILIPAK *et al.*, 2020).

Outra forma de destinação dos resíduos é a compostagem, um método que abrange o aproveitamento dos resíduos orgânicos que passam por um processo biológico na composteira e se transformam em adubo, composto bastante reutilizado em hortas, plantações e jardinagens. Esse manejo pode ser feito em qualquer lugar, tanto em residências como em condomínios ou espaços maiores, resultando em um modelo de tratamento de resíduos orgânicos que pode conter os problemas socioambientais (GASPAR *et al.*, 2020).

Outro modelo de descarte dos resíduos sólidos a ser destacado é o processo de incineração, que consiste na queima por meio de equipamentos industriais, porém, existe certa preocupação nesse tipo de tratamento, uma vez que ocorre a liberação de emissões de gases que afetam diretamente a atmosfera, ocasionando o aumento do efeito estufa no planeta e ameaçando a população do entorno que pode adquirir doenças decorrentes dos gases poluentes (CHEN *et al.*, 2020).

A incineração é utilizada em alguns países para diminuir o volume de resíduos sólidos, já que o espaço de armazenamento é limitado. Na Europa, o método é regulamentado, e os gases expostos no ar são monitorados utilizando parâmetros de percentuais que delimitam os poluentes para minimizar os efeitos causados ao meio ambiente. Já no Brasil, o processo de incineração de resíduos sólidos é pouco utilizado, devido a dificuldade de informações sobre a retirada de licença ambiental e por haver outras alternativas para sua destinação. Estados como o Paraná e São Paulo possuem locais de destino dos resíduos sólidos, havendo leis específicas de controle da emissão de gases das incineradoras no ar atmosférico (CARDOZO; MANNARINO; FERREIRA, 2021).

Existe também a destinação de resíduos sólidos por meio da LR, que é o retorno dos resíduos de aparelhos eletroeletrônicos direto ao fabricante, a fim de minimizar impactos ambientais. Para realizar esse manejo, os aparelhos precisam ser rastreados por código de barras, chip ou outra tecnologia que permita que esses objetos possam ser reutilizados, remanufaturados ou reaproveitados. Porém, existem empresas que não conseguem fazer esse trabalho por causa do alto custo com mão de obra e locais para recebimento e triagem dos aparelhos. É, portanto, importante que o governo realize ações que estimulem a logística reversa, seja por meio de incentivos fiscais de gestão de devolução, seja por meio de pesquisas para melhorar o custo de produção (BERNADO; SOUZA; DEMAJOROVIC, 2021).

Destinar adequadamente os resíduos sólidos é um desafio da gestão pública, não é simplesmente descartar em qualquer lugar, é preciso conhecer as propriedades dos materiais e acondicioná-los em locais próprios para serem reutilizados, reciclados e convertidos em nova matéria-prima para retornar à indústria de transformação. Esse modelo é possível quando políticas sustentáveis são criadas (GOMES; CAMINHA; MEMORIA, 2019).

Saber a quantidade e os tipos de resíduos produzidos é o primeiro passo para desenvolver políticas de destino para os resíduos sólidos. O segundo é verificar a avaliação do ciclo de vida (ACV) do produto e o custo desse ciclo. Esta análise é importante para que sejam promovidas campanhas de prevenção de resíduos (PR), uma tática utilizada por países europeus

com a finalidade de implementar práticas sustentáveis com intuito de diminuir a quantidade de GEE no ar e o acúmulo de resíduos no meio ambiente (MAGRINI *et al.*, 2021).

O reaproveitamento de resíduos por quaisquer modelos citados anteriormente vai ao encontro do movimento da gestão sustentável, uma vez que são criadas novas técnicas para obtenção de MPS, encaminhada para indústrias de transformação, com propósito de contribuir na criação de novos objetos, preservando, assim, as reservas naturais (SOUZA; SORIANO; PATINO, 2018). O quadro a seguir apresenta algumas formas de como é possível reaproveitar resíduos sólidos com uso sustentável.

Quadro 1 – Tipos de resíduos gerados com seus principais impactos ambientais e possíveis transformações

Tipo de Resíduos	Impacto Ambiental	Transformação	Referência
Cinzas do caroço de açaí residual	Contaminação do solo e ar	Adição no concreto apresenta boa absorção, porém, precisa de mais estudos para aferir a durabilidade.	Cordeiro <i>et al.</i> (2019)
Resíduos da indústria têxtil (algodão, óleo e graxas)	Contaminação do solo e da água	Utilizados como fertilizante em mudas e no plantio no cafeeiro, juntando esterco bovino e os resíduos da indústria têxtil (algodão, óleo e graxas).	Neiva Júnior <i>et al.</i> (2019)
Lâmpadas fluorescentes e casca de ovo vermelha	Contaminação do solo e da água	Espumas vítreas - isolantes térmicos e acústico	Rangel <i>et al.</i> (2018)
Granulado de borracha de pneu	Contaminação do solo e água	Fabricação de tijolos ecológicos com menor densidade e maior taxa de absorção	Silva <i>et al.</i> (2017b)
Cascos de vidro	Alto consumo da areia natural, maior busca por recursos naturais.	Argamassa	Hou <i>et al.</i> (2020)
Plásticos em geral	Causa poluição a longo prazo no ecossistema, maximiza os impactos ambientais na vida marinha, aumenta o risco à saúde humana caso se alimente de animais marinhos contaminados de plásticos.	Concretos, interessante para isolamento acústico	Costa <i>et al.</i> (2020) Awoyera e Adesina (2020)
Papéis reciclados em geral	Aumento na demanda de combustíveis fósseis.	Nanocristais de celulose (muito utilizado na engenharia genética, indústrias cosméticas, entre outros).	Jiang <i>et al.</i> (2020)
Resíduos da indústria de papel	Despejo destes resíduos na natureza contaminando o solo.	Placas de concreto permeável	Schackow <i>et al.</i> (2020)
Papel de escritório usado	Aumento de áreas (uso do solo) para cultivo.	Energia renovável para produzir lipídios essenciais para futura produção de biodiesel	Nair <i>et al.</i> (2020)

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Mas qual seria a destinação correta dos resíduos sólidos? Para realizar o destino adequado de resíduos sólidos, é necessário uma infraestrutura que separe, armazene e encaminhe os materiais selecionados aos locais de reuso. Dependendo da transformação, é preciso investir em novas tecnologias para obter matéria-prima secundária, logo, é importante analisar todo o contexto para ter certeza da viabilidade econômica a ser utilizada e optar por modelos de transformação acessíveis (SOUZA; SORIANO; PATINO, 2018).

3.3 Resíduos sólidos e qualidade de vida

A qualidade de vida populacional, segundo Costa e Lara (2021), está ligada ao descarte correto de resíduos sólidos, pois, quando realizado de forma adequada, evita a poluição do ar, da água, a proliferação de insetos, ratos e animais que elevam as chances das pessoas contraírem doenças, principalmente as que moram próximo aos locais de descarte. A limpeza urbana é um dos serviços da gestão pública que visa deixar as cidades livres de resíduos impróprios.

Pensando nisso, um município do Rio Grande do Sul utilizou um aplicativo, chamado Eco-on, no qual a população denuncia locais dentro da área urbana em que se jogam resíduos de forma desordenada. O intuito deste programa foi fazer com que a população convivesse em um ambiente limpo, agradável e saudável (COSTA *et al.*, 2021).

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos estabelece que a gestão de RS deve contemplar a qualidade de vida da população, porém o aumento de pessoas nas grandes cidades tem gerado uma quantidade exorbitante de resíduos, e a tendência é de crescimento. Segundo o relatório *What a Waste 2.0* do Banco Mundial, em 2018, a quantidade de resíduos era de 2,01 bilhões de toneladas, estima-se que, em 2050, esse número aumente para 3,40 bilhões de toneladas no planeta, ocasionando o aumento *per capita* por pessoa. No ano de 2018, no Brasil, cada brasileiro produziu de 1 a 1,49 kg de resíduos por dia, por este motivo, observa-se certa urgência em acelerar a prática de desenvolvimento de novas políticas públicas de gestão de resíduos sólidos, que, caso sejam implantadas com eficiência, podem evitar danos futuros ao ecossistema, mas, se mal gerenciadas, aumentarão os problemas socioambientais (KAZA *et al.*, 2018).

3.3.1 Resíduos sólidos e saúde coletiva

A saúde pública depende das condições ambientais, e o mal acondicionamento de resíduos sólidos provoca doenças na população pela ação de vetores que encontram condições

favoráveis para se proliferar nesses lugares. Com o crescimento das cidades, a distância entre os locais de descarte de lixo diminuíram, comprometendo a saúde da população (SILVA; MARQUES; EL-DEIR, 2020). Diversas doenças como hepatite A, leptospirose, verminoses, dengue, zika, doenças respiratórias, entre outras, surgem com a tratativa incorreta dos resíduos (PEREIRA *et al.*, 2020).

O manejo inadequado traz consequências relevantes para o solo, os mananciais e o ar, com alto potencial de risco à saúde humana, aos recursos naturais e a toda reserva ecológica. Saber destinar os RS é tarefa de todo cidadão, com apoio da gestão pública, que o direciona aos locais adequados minimizando futuros danos à natureza. Sem planejamento, o crescimento populacional se torna visível, bem como a deficiência de infraestrutura no tratamento adequado ao lixo, acarretando problemas de saneamento básico (SANTOS *et al.*, 2020).

Os resíduos sólidos precisam ser armazenados de modo seguro até sua destinação final para evitar transtornos à saúde da população. O manejo dos resíduos sólidos da saúde, em especial, exige um cuidado diferenciado, por se tratar de material infeccioso e contaminante. Seu descarte é permitido apenas por profissionais habilitados, conforme a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 222, de 28 de março de 2018, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), que apregoa os princípios de biossegurança, prevenindo acidentes e preservando a saúde coletiva e do meio ambiente (BRASIL, 2018b).

Durante a pandemia de covid-19, no início março de 2020, houve um acréscimo de resíduos contaminantes devido ao uso de máscaras, luvas e demais produtos descartáveis. Esse aumento foi observado por ambulantes nas praias de Camburi, em São Sebastião, litoral de São Paulo, após as atividades ao ar livre passarem a ser preferência da população, o que gerou acúmulo de resíduos descartados nas caixas coletoras (POKORNI; KNISS; NASCIMENTO, 2021).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), nesse mesmo período, verificou-se uma queda na quantidade de resíduos sólidos reciclados nos países sul-americanos. Isso porque as recomendações de segurança do manuseio aos recicladores inclui um protocolo rigoroso de treinamento de como lidar com os resíduos, além do monitoramento do cumprimento das normas por trabalhadores (MORAIS; PROTÁSIO; VENTURA, 2021).

Nota-se que a saúde populacional sofre consequências quando o tratamento dos resíduos sólidos não tem uma tratativa correta. Os gases liberados por eles elevam os riscos de doenças cancerígenas ou não em pessoas que residem próximo aos lixões e aterros (LIU; ZHENG, 2020). O aumento da emissão dos gases de efeito estufa, nos últimos anos, contribui para o surgimento de sérios problemas respiratórios na população, tornando necessário o

monitoramento da quantidade liberada dessas substâncias no meio ambiente com intuito de reduzir seus impactos negativos na atmosfera (BEHROOZANIA; SHARIFI; HOSSEINZADEH-BANDBAFHA, 2020).

3.3.2 Resíduos sólidos e ecossistema

O ecossistema é o primeiro meio a sofrer com o descarte inadequado de resíduos sólidos, e as ações negativas do ser humano como despejo de resíduos em locais impróprios têm ocasionado mudanças climáticas que fragilizam e/ou diminuem a quantidade de recursos naturais. É imprescindível saber lidar com os produtos que perderam sua utilidade individual, transformando-os em outros itens, em prol da preservação das reservas naturais (MOURA; PELLEGRINO; MARTINS, 2016).

A substituição de MP natural por sintética é uma forma de preservar os recursos naturais, porém, é preciso analisar a forma de descartar o insumo desenvolvido, porque, dependendo do modo como se rejeita, pode prejudicar a natureza. Ao criar substitutos para matéria-prima, é importante que formas adequadas de descartes seguros sejam elaboradas, reaproveitando-os ao máximo (ARAÚJO-CHAVES *et al.*, 2019).

Muitas ações humanas causam alteração no meio ambiente, como acontece em algumas cidades brasileiras no litoral baiano, onde o despejo de resíduos em lixões ocorre a céu aberto. A falta de gestão dos resíduos sólidos acarreta a contaminação do ar, do solo, dos lenções freáticos e de toda natureza, assim como a ausência de gerenciamento de políticas públicas voltadas para esse setor causa impactos socioambientais irreversíveis (SILVA; LOPES, 2021).

No Brasil, outra prática comum que traz consequências graves são as construções nas orlas, que atraem milhares de viajantes por ano. As construções irregulares ocasionam o desmatamento de áreas protegidas e o consequente assoreamento e desaparecimento de espécies da fauna e da flora. Além disso, em áreas litorâneas, como a orla de Atalaia, em Aracaju, observa-se o acúmulo de resíduos sólidos descartados por turistas que frequentam bares, restaurantes e áreas comuns da costa causando poluição no mar e no solo (RODRIGUES JUNIOR *et al.*, 2021).

O descarte de resíduos sólidos em vias públicas contribui sobremaneira para o surgimento de insetos, ratos, baratas e demais vetores que desequilibram o ecossistema, provocam doenças e a contaminação do meio ambiente. Por isso, é necessário adotar medidas informativas, junto à população, sobre a maneira correta de descartar os resíduos sólidos,

colaborando, assim, com a diminuição de problemas socioambientais (COSTA; SILVEIRA JÚNIOR, 2020).

Para reduzir os impactos negativos do despejo de RS no ambiente, é interessante avaliar o ciclo de vida dos resíduos, considerado uma ferramenta de medição para controlar problemas a curto e longo prazos causados por ações incorretas de descarte do lixo, pois, caso não sejam monitorados, um alto investimento pode ser preciso para recuperação da área afetada (SAUVE; ACKER, 2020).

3.3.3 Resíduos sólidos e economia

Os resíduos sólidos são materiais que possuem valor econômico se transformados em nova matéria-prima e retornarem às indústrias, processo esse chamado de economia circular, uma vez que o resíduo é reciclado ou reaproveitado. Nesse caso, importa o modo como são reprocessados, que deve ser analisado para que seja encaminhado aos locais de manufatura corretos. Vale lembrar que, caso esses insumos sejam encaminhados para indústrias de alimentos e bebidas, os materiais passarão por testes criteriosos antes de serem liberados (BALWADA; SAMAIYAA; MISHRA, 2021).

Como buscar novas fontes de recursos naturais para criar produtos e bens de serviços está cada vez mais difícil por serem exaráveis, reciclar os itens já existentes é utilizar MPS como maneira de agregar valor aos resíduos sólidos, tendo como finalidade contribuir com a economia circular, impedindo agressões desnecessárias ao meio ambiente (SANTOS; CARDOSO, 2021).

Já a utilização da economia linear, que retira, utiliza e descarta matéria-prima primária do meio ambiente, não é bem-vista, uma vez que os recursos naturais são esgotáveis. Por isso é preciso fazer uso da economia circular, que busca reaproveitar os resíduos sólidos a partir da MPS, desenvolvendo material para outros produtos para atender às necessidades da população no modo sustentável (SANTOS; CARDOSO, 2021).

Outra forma de preservar os recursos naturais é fazer uso da bioeconomia, por meio da utilização de recursos biológicos de forma sustentável, juntamente à biotecnologia, que faz uso de tecnologias para a produção de matérias-primas substitutas como forma de repensar novos insumos para fabricar itens já existentes no mercado, como o caso da Braskem, que irá produzir polietileno a partir da cana-de-açúcar (MAIA; SHIBATA; ROMÃO, 2021).

A inovação da biotecnologia pode ser utilizada em qualquer local com estrutura de baixo custo. A construção de um biodigestor de resíduos orgânicos gerados pela comunidade, cujo

modo de vida sustentável é adequado ao contexto socioambiental da população, é um exemplo (CHAVES *et al.*, 2021).

Para conhecer novas metodologias e tecnologias de uso de resíduos sólidos, é necessário investimento em pesquisa científica que investigue formas de reestruturar infraestruturas, com valor econômico viável e sustentável, para diferentes comunidades ou populações (CAMARGO *et al.*, 2021). Nesse sentido, o setor econômico tem se mostrado atento à sustentabilidade ambiental, em particular, ao gerenciamento de resíduos sólidos. A preocupação com os impactos causados pelo destino inadequado dos resíduos sólidos tem tido reflexo em diversas empresas, que foram induzidas a rever seus conceitos de preservação ambiental, pontuando a reutilização ou reciclagem como missão do negócio, impulsionando suas ações no mercado financeiro (FAKOYA, 2020).

As empresas que adotam medidas de como reutilizar RS no Brasil ou que os descartam adequadamente têm dificuldades de receber incentivos fiscais. Isso porque a Política Nacional dos Resíduos Sólidos ainda precisa se adequar e normatizar esses subsídios para estimular o reuso de MPS em todas as fases do processo produtivo (SANTOS; CASTRO, 2021).

3.3.4 Resíduos sólidos e seus aspectos políticos

O papel do poder público no gerenciamento da gestão de resíduos sólidos, de acordo com Rocha e Francischett (2021), foi fundamental para que o cumprimento de normas sanitárias, ao longo do tempo, fosse acatado pela população. Era comum, desde a Antiguidade, a reutilização de materiais domésticos, entre outros, pela classe social baixa, até mesmo armas bélicas inutilizáveis eram transformadas em ferramentas de uso comum, como machados, facas, foices.

No século XV, notava-se certa preocupação com a limpeza urbana por parte do poder público, que começava a fiscalizar e a controlar quem jogava resíduos em locais indevidos, já que, nessa época, era comum jogar resíduos na porta ou pela janela. Para prevenir doenças, odores, contaminação e problemas sanitários, o gerenciamento de resíduos sólidos ganhou força em todo o mundo, fazendo emergir políticas públicas e maneiras de descartar os resíduos produzidos com base em normativas de controle (ROCHA; FRANCISCHETT, 2021).

No ano de 1896, segundo Rocha e Francischett (2021), o Brasil já noticiava práticas de reaproveitamento nas indústrias. No século XX, com o crescimento do capitalismo, houve um aumento de compras e descartes com consequente escassez de matérias-primas. Diante desse cenário, práticas ecológicas de reaproveitamento de produtos passaram a ocupar o pensamento

de todas as classes sociais, levando-as a cuidar dos resíduos produzidos. Tem-se como exemplo a cidade de Atenas que, no ano 500 a. C., teve o primeiro lixão, criado distante da cidade, para depositar os RSU. Já no ano 200 a.C., os romanos desenvolveram uma técnica de coleta desses resíduos urbanos.

Desenvolver formas de proteger a natureza é um desafio, pois a sociedade continuará crescendo e produzindo resíduos sólidos. Cabe, portanto, ao poder público investir e criar indicadores sustentáveis e eficazes para seu adequado tratamento e para que tomadas de decisões visem à proteção ambiental com menor impacto no ecossistema (SILVA; PRIETTO; KORF, 2019).

Os resíduos sólidos são considerados problemas ambientais quando seu manejo acontece de forma irregular, porém, quando a gestão pública realiza seu gerenciamento adequado, diversos problemas são minimizados, como a despoluição do solo, da água e do ar, e, conseqüentemente, as doenças ligadas a esses fatores diminuem. A gestão dos resíduos envolve ações práticas como coleta, transporte, tratamento e reciclagem, tornando-se notória a necessidade de buscar novas estratégias de como cuidar do lixo para tornar possível o modo sustentável de preservação ambiental (KHAWAJA; ALKHALIDI; MANSOUR, 2019).

Para diminuir impactos socioambientais, existem os recicladores que trabalham em lixões. No entanto, impera a inexistência de programas e ações voltados para o setor. Além disso, falta medidas de adequação do descarte de resíduos sólidos que não são cumpridas conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos, daí a importância do trabalho de fiscalização da população e dos órgãos competentes para que a implementação de normas seja feita, regulamentando locais corretos de manejo do lixo (SILVA; LOPES, 2021).

O fato dos RSU serem descartados incorretamente por falta de gestão pública ocasiona o acúmulo de água que contribui para proliferação de vetores da dengue, da zika e chikungunya. Por isso, é preciso incentivar a população a manusear de forma sustentável os RSU para o controle de doenças como essas (CRUVINEL *et al.*, 2020).

O trabalho de separação de resíduos sólidos urbanos precisa ser estruturado com o intuito de proteger as reservas naturais, o solo, a água e todo o ecossistema. Logo, desenvolver um Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos ajuda nas discussões e sugestões de melhoria, a fim de combater os impactos negativos do descarte inadequado (ZHOU *et al.*, 2019).

3.4 Regulamentação e normatização

Uma série de acontecimentos históricos favoreceu a regulamentação e a normatização dos resíduos sólidos no mundo. Na Europa, a escassez de madeira no século XVII, após o uso indiscriminado dessa matéria-prima, levou o continente a adotar medidas de controle de retirada na natureza apenas quando fosse realmente necessário. Assim, foi feito um manejo florestal para que esse recurso não esgotasse (NEVES *et al.*, 2021).

Outro fato relatado, na história do Brasil, refere-se ao uso de agrotóxicos em meados de 1960 a 1970 com a efervescência das transformações na economia. Nessa época, o mundo começava a analisar os possíveis danos na natureza, como fez a bióloga Rachel Carson (1907-1964). Em sua obra, *A primavera silenciosa*, publicada em 1962, ela traz relatos sobre o uso excessivo de agrotóxicos na agricultura e os impactos em um futuro próximo (OLIVEIRA; UHMANN, 2021).

Acontecimentos como esse levaram a Organização das Nações Unidas (ONU) a realizar, em 1972, em Estocolmo, a Primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, na qual discutiram os impactos ambientais. Em 1987, foi publicado o relatório de Brundtland, denominado *Nosso Futuro Comum*, que menciona a palavra “desenvolvimento sustentável”. Em 1992, a ONU realizou a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD) no Rio de Janeiro, que ficou conhecida como Rio-92, ou Cúpula da Terra, quando foi criada a Agenda 21, que relata a proteção da biodiversidade, as mudanças climáticas, os princípios sobre florestas, questões sobre meio ambiente e desenvolvimento ambiental. A partir da criação desses documentos e após esses eventos, começaram a ser implantadas, no mundo, leis e normas para diminuir os impactos ambientais causados pelo mal uso do solo, pelo descarte incorreto de resíduos sólidos, entre outros fatores, como o crescimento populacional, aspecto fundamental para orientar as políticas sobre o uso sustentável ambiental no cotidiano e de preservação das reservas naturais (NEVES *et al.*, 2021).

Devido ao desenvolvimento econômico, cresce a tendência de produzir mais lixo. Para regulamentar o manejo correto dos resíduos, a fim de preservar o meio ambiente, como mencionado, foi criada em 2010, no Brasil, a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos, que estabelece diretrizes para proteção socioambiental e de melhoria da qualidade de vida para a atual e as futuras gerações (RAMOS; SANTOS; OLIVEIRA, 2020).

Instituída pela Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos reúne critérios para que o descarte do lixo atenda às exigências legais prescritas de forma a reduzir danos ambientais, interagindo diretamente com o Plano Nacional de Mudanças

do Clima (PNMC), o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), o Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab) e o Plano de Produção e Consumo Sustentável (PPCS).

Essa lei, conforme o art. 3º, firma o zelo que se deve ter com a destinação final de resíduos por meio da reciclagem, da reutilização, da compostagem, da recuperação, do aproveitamento energético ou de outras formas adequadas de tratar o lixo, conforme as normativas dos órgãos competentes. A Política Nacional de Resíduos Sólidos relata, ainda, a forma de distribuição dos rejeitos e aterros, observando todas as normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública, diminuindo, conseqüentemente, os impactos socioambientais (RAMOS; SANTOS; OLIVEIRA, 2020).

A elaboração de um Plano Municipal (ou regional) de RS é de suma importância, pois somente um plano alinhado à Política Nacional de Resíduos Sólidos fará com que estados e municípios adaptem a sua realidade com o descarte de resíduos sólidos adequado (SILVA; LOPES, 2021).

Para contribuir com a sustentabilidade ambiental, foi publicada recentemente a Lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021, que institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA), alterando a Lei nº 8.212, de 24 de julho de 1991, a Lei nº 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, e a Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973. Sancionada neste ano de 2021, a lei contém disposições relacionadas a incentivos tributários para proteção ambiental das reservas ecológicas, sujeitas à fiscalização pelos órgãos competentes do poder público (SANTOS; CASTRO, 2021).

3.5 Resíduos sólidos, sustentabilidade e educação ambiental

A educação ambiental existe desde meados de 1960, sendo reconhecida em 1977, na Conferência Intergovernamental sobre Educação Ambiental, em Tbilisi, na Geórgia, União Soviética, momento no qual foram criados normas e conceitos para aplicação do conteúdo em sala de aula (BRASIL, 2018a).

No Brasil, a educação ambiental já estava sendo ensinada nas unidades escolares antes de 1970. Nessa época, ocorreram vários atos de manifestação pela categoria de educadores voltados para o cuidado e a preservação ambiental. Em 1973, foi criada a Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), vinculada ao Ministério do Interior, com a função de orientar a população sobre a proteção ambiental e o uso responsável dos recursos naturais (BRASIL, 2018a).

Em 1981, a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA) ressaltou a importância do zelo com a natureza por parte de toda a comunidade. Para fortalecer essa noção, a Constituição Federal de 1988 estabelece um inciso, no art. 225, orientando todos os níveis de escolaridade a estudar conteúdos de educação ambiental e reconhecer a importância do ecossistema para sua sobrevivência (BRASIL, 1988).

Para conscientizar toda a população brasileira sobre a importância da preservação ambiental, em 1991, a Comissão Interministerial, junto à Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92), confeccionou uma Carta voltada para educação ambiental, com a participação do Ministério da Educação (MEC), pautando a importância da educação ambiental para uma vida sustentável (EFÍSIO, 2018).

No ano de 1992, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) criou o Núcleo de Educação Ambiental, com a finalidade de ressaltar em todas as superintendências a importância da educação ambiental, que culminou na criação do Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2018a).

Já em 1994, foi criado o Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA), que é uma ferramenta que auxilia na educação ambiental por meio da capacitação de gestores e educadores no desenvolvimento de projetos, instrumentos e metodologias que auxiliam nas questões socioambientais (OLIVEIRA *et al.*, 2015).

De acordo com Oliveira *et al.* (2015), em 1995, o MMA criou o Grupo de Trabalhos de Educação Ambiental para trabalhar os conceitos de “preservação ambiental” que produziu a “Carta de Brasília para a Educação Ambiental”. Dois anos após esse trabalho, foi instituído, em 1997, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), com o intuito de promover, nos currículos propostos, metodologias e conceitos voltados ao meio ambiente.

3.6 Resíduos sólidos, sustentabilidade e prática educacional

Os modelos educacionais baseados no desenvolvimento sustentável ambiental, como o destino adequado de resíduos sólidos, estimulam, nos discentes, formas de aprendizado que contribuem com pensamentos críticos que os levem a repensar o futuro de forma a criar conceitos de descarte corretos dos produtos adquiridos e o zelo com o meio ambiente (BRITO; SIVERES; CUNHA, 2019).

O descarte adequado dos resíduos sólidos, quando trabalhado na unidade escolar, ressalta a importância da educação ambiental nos meios sociais em que a equipe escolar

participa de forma a sensibilizá-los sobre o modo correto de reaproveitar, reciclar ou reutilizar materiais que antes eram descartados de maneira inadequada (VALLE; UTTA, 2018).

Outra forma de inserir o desenvolvimento da sustentabilidade ambiental no cotidiano da equipe escolar é relacionando a insustentabilidade ambiental com os impactos negativos causados no meio ambiente, como a poluição nos rios, no ar, no solo e em todo ecossistema. Ao retratar tal problemática, é perceptível os impactos desastrosos, podendo tornar irreversível os transtornos ocasionados por mal uso do descarte de resíduos (STANIŠKIS; KATILIŪTĒ, 2019).

O contexto de orientação sustentável deve estar inserido na realidade da comunidade escolar, interligado à Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), como as formas de preservação e proteção do meio ambiental, ético, social, econômico, entre todos os âmbitos importantes para sobrevivência do ser humano (FREITAS; MARQUES, 2017).

Implementar em uma unidade escolar a gestão de resíduos sólidos requer a participação de toda a equipe, com orientações que desenvolvam o comprometimento do modelo de Escola de Desenvolvimento Sustentável (EDS), despertando a interação com os objetivos a serem alcançados para preservar toda esfera ambiental (ROBINA-RAMÍREZ; MEDINA-MERODIO, 2019).

O Projeto de Intervenção Pedagógica “Escola Sustentável” realizado em uma escola, no estado do Paraná, retrata a importância da interação de professores, coordenadores e de toda a comunidade escolar para tornar sustentável as atividades rotineiras, com métodos para que a intervenção resulte positivamente no trabalho desempenhado, tornando-o contínuo (ROCHA; CARNIATTO, 2014).

Para realizar uma pesquisa e implantar um modelo sustentável ambiental na unidade escolar, é fundamental a gestão participativa, pois, a partir do momento que existe a cooperação dos membros da equipe, os projetos se desenvolvem com eficácia enriquecendo o currículo dos participantes junto ao meio ambiente (BRITO; CUNHA; SIVERES, 2018).

A educação deve ter como ponto de partida o desenvolvimento sustentável ambiental e a análise das várias formas existentes de destinação dos resíduos sólidos, antes de escolher o método de manejo adequado de todos os resíduos pela população, estimulando assim práticas sustentáveis (DERQUI; GRIMALDI; FERNANDEZ, 2020).

Para formar uma Escola de Desenvolvimento Sustentável, é preciso introduzir práticas sustentáveis no funcionamento diário da gestão, como desligar a lâmpada ao sair do ambiente, descartar o lixo nos locais corretos, utilizar a água sem desperdício, entre outras atividades que

estejam inseridas no cotidiano escolar (KADJI-BELTRAN; ZACHARIOU; STEVENSON, 2013).

Os discentes geralmente replicam as práticas educacionais abordadas na escola favorecendo a fixação do aprendizado, isso demonstra a maneira de adquirir hábitos, princípios e valores que auxiliam no crescimento social e no aperfeiçoamento da interação com o meio no qual atua (SANTOS; SILVA, 2021).

A interdisciplinaridade das atividades extraclasse envolvendo a educação ambiental desenvolvidas na escola motiva os discentes a compreenderem o modo correto de realizar o manejo dos resíduos sólidos produzidos no cotidiano, sensibilizando-os durante as práticas educacionais ambientais sustentáveis (SANTOS, 2020).

4 METODOLOGIA

Este estudo abordou a sensibilidade referente à problemática da geração e do descarte de resíduos sólidos no ambiente escolar, através de um modelo de pesquisa descritivo e exploratório, qualitativo e quantitativo, realizado no estado de Goiás, mais especificamente nas redes municipais e estadual de Aparecida de Goiânia e Goiânia, e na rede particular de Goiânia. O projeto está cadastrado na Plataforma Brasil com número CAAE 38403320.0.0000.0037.

Fizeram parte desta pesquisa profissionais da educação que estão atuando em escolas e que lidam diariamente com estudantes, buscando ampliar e construir saberes diversos. Foram escolhidos os profissionais do município de Aparecida de Goiânia e da capital de Goiás, por se tratarem das maiores cidades do estado e por estarem situadas próximas uma da outra. Os pesquisandos foram convidados a participar de forma aleatória e por conveniência para abranger todas as áreas de conhecimento.

Foram escolhidos profissionais destas localidades por serem municípios de maior densidade populacional e os maiores geradores de resíduos sólidos do estado de Goiás, região onde estão situadas as escolas que fizeram parte da pesquisa.

4.1 Amostra

Para os fins propostos pelo estudo, uma amostra composta por 38 profissionais da educação, entre professores e coordenadores que obedeceram os critérios de inclusão e exclusão do estudo, foi utilizada para avaliar a percepção acerca da problemática da geração e do descarte de resíduos sólidos no ambiente escolar.

Sendo assim, a pesquisa foi conduzida a partir das seguintes etapas. Primeiramente, houve uma intervenção, junto à equipe escolar, via plataforma Google Meet, para tratar do intuito da pesquisa, dos objetivos e das metas, momento no qual foi encaminhado a todos os participante, via e-mail, o Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE), apresentado no Apêndice A, explicando o sigilo das informações e que aqueles que optaram por fazer parte da pesquisa deveriam devolver o TCLE assinado comprovando sua participação.

Como critério de inclusão, foi exigido que o participante fosse professor ou coordenador de uma das redes: estadual de Aparecida de Goiânia, estadual de Goiânia, municipal de Aparecida de Goiânia, municipal de Goiânia e particular de Goiânia, além de ser graduado ou graduando em algum curso superior da área da educação. Foram excluídos da pesquisa os profissionais que estavam de licença durante todo o processo da coleta de dados do estudo.

4.2 Coleta de dados

A pesquisa foi desenvolvida no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), no regime remoto, pela plataforma Google Meet, Zoom e Google Forms, por causa da pandemia de covid-19, causada pelo vírus Sars-Cov-2, que asola o mundo e, em especial, o Brasil, desde março de 2020. E, segundo a Organização Mundial da Saúde, para evitar a proliferação dessa doença, deve-se evitar aglomerações.

Por se tratar de um momento em que é necessário assegurar o bem-estar e a saúde de todos, manter a dispensa escolar ajuda a diminuir a propagação da covid-19, pelo fato das instituições de ensino serem um local em que ocorre aglomeração e interação devido as atividades diárias. Por este motivo, o estudo foi desenvolvido no modelo remoto, com duração de no máximo uma hora cada encontro, tempo planejado para garantir que os informes de cada metodologia pudessem ser repassados com tranquilidade.

No início do aceite, o pesquisando informou o endereço de e-mail e o número de telefone para que fossem enviados os informes com data, endereço da plataforma e o horário dos encontros. As demais informações necessárias para o desenvolvimento da pesquisa foram sanadas através desses canais de acesso on-line.

Vinte dias antes de dar início aos encontros remotos, foi enviado para o WhatsApp de cada pesquisando uma tabela com as datas, os horários e a metodologia a ser aplicada no decorrer da pesquisa. Uma semana antes do início da primeira metodologia ser aplicada, foi enviado para cada participante o Questionário para Profissionais da Educação (Apêndice D) através de um link do Google Forms. Foram utilizadas cinco metodologias diferentes para que cada participante compreendesse o assunto ministrado da melhor forma possível.

4.2.1 Documentários

Dois dias antes do encontro, foi criado, no *Power Point*, um slide de boas-vindas, no qual constava o título da pesquisa científica, o nome da pesquisadora, o nome da metodologia a ser aplicada, o dia e o horário de início. Com antecedência de 15 horas do início do encontro, foi enviado, por e-mail e WhatsApp, o endereço da plataforma Google Meet, em forma de convite, para que o pesquisando acessasse a sala virtual. Vinte minutos antes do horário agendado, a sala foi aberta com a tela de boas-vindas. À medida que o pesquisando entrava na sala, lia os informes do slide para se organizar acerca do início da aplicação, da metodologia, do nome da pesquisa, do nome da pesquisadora e o horário a ser iniciado.

Pontualmente, às 8 horas, a pesquisadora recebeu todos os pesquisandos, agradecendo a contribuição na pesquisa científica e informando que seriam apresentados dois documentários:

- i. “A História das Coisas”, com duração de 21 minutos, versão brasileira, dublada, que se encontra no canal do YouTube de Eder Ramos Amorim. O filme trata do consumo exagerado de produtos na sociedade, retrata os recursos da natureza que são retirados para satisfazer a necessidade do homem, apresenta a quantidade excessiva de lixo produzido e o descarte de forma incorreta, que ocasiona acúmulo de resíduos que atraem insetos e animais prejudiciais à saúde da população, informando que esses poderiam ser reciclados e/ou reaproveitados. Em seguida, são expostos os impactos ambientais que estão em constantes alterações devido à gestão dos recursos naturais, além de serem apontadas as questões relacionadas à saúde pública, que deixa a população frágil e acessível a doenças. Esse documentário faz uma reflexão dos aspectos sociais, ambientais e econômicas e a forma de equilibrá-los fazendo uso da sustentabilidade ambiental para melhorar a qualidade de vida;
- ii. “A sustentabilidade e os novos modos de viver”, com duração de 28 minutos, apresentado pelo programa TVBrasilGov, do canal do YouTube, que contempla uma gama de assuntos relacionados à forma de reaproveitar os produtos adquiridos, orienta nas transformações de produtos em novos objetos sustentáveis e a maneira de adotar um novo jeito de viver, reaproveitando ao máximo os recursos naturais para contribuir de forma direta e/ou indireta na redução dos impactos socioambientais.

Ao término dos dois documentários, dois pesquisandos comentaram: “o primeiro documentário é muito impactante” e “se soubesse disso, tinha respondido meu primeiro questionário diferente”. Após os dois comentários, a primeira metodologia foi encerrada, sendo solicitado aos participantes que pensassem sobre os documentários para o próximo encontro.

Esses documentários foram escolhidos por apresentarem informações que se aproximam da realidade dos pesquisandos, uma vez que o incentivo ao consumo exagerado, induzindo a compra desnecessária de objetos, perpetua no cotidiano dos profissionais da educação, nas redes sociais ou em conversas informais.

4.2.2. Debate

Após 14 dias da apresentação dos documentários, foi enviado por e-mail e WhatsApp o endereço da plataforma Google Meet, em forma de convite, para o pesquisando acessar a sala virtual, indicando que haveria a participação do coordenador de Resíduos Sólidos do Centro-Oeste e diretor de Resíduos Sólidos do município de Aparecida de Goiânia. Vinte minutos antes do horário agendado, a sala foi aberta com a tela de boas-vindas e, pontualmente, às 8 horas, o coordenador e diretor foi apresentado e respondeu ao questionário (Apêndice B).

O debate é uma ferramenta que possibilita o diálogo e o compartilhamento de informações entre as ações governamentais, e os pesquisandos, nesse momento, pontuaram a importância da gestão pública a fim de amenizar problemas de manejo de RS e atender às normativas da PNRS, para fortalecer a eficiência do trabalho entre governo e população.

No decorrer da reunião virtual, o diretor de resíduos sólidos do Centro-Oeste pontuou a questão da realização da coleta seletiva em 94 bairros do município de Aparecida de Goiânia, dentre os 225 existentes (bairros mais na zona rural), explanou sobre os lixões que ainda existem na região Centro-Oeste e que precisam ser transformados em aterros controlados, sobre as cooperativas existentes em Aparecida de Goiânia, cujos recicladores coletavam resíduos no antigo lixão do município, e comentou sobre a CS nas indústrias dos parques industriais aparecidenses. No final do tempo proposto de uma hora, o encontro foi encerrado com agradecimentos ao convidado e a todos os participantes da pesquisa.

4.2.3 Palestra

Após 14 dias, foi enviado por e-mail e WhatsApp o endereço da plataforma Zoom, em forma de convite, para o pesquisando acessar a sala virtual, indicando que haveria a participação de uma pesquisadora e educadora em Comportamento Social e Ambiental, mestre em Psicologia.

Cinco minutos antes do horário agendado, a sala foi aberta e os convidados foram recebidos com uma música de fundo preparada pela palestrante, que, em seguida, compartilhou os projetos realizados na França e no Brasil, enfatizando a importância da coleta seletiva ser realizada em todos os ambientes, seja na escola, seja no trabalho, haja vista que a postura adotada no cuidado do ambiente reflete na qualidade de vida e na saúde das pessoas. Ao tratar dos projetos que existem no Brasil, ela também falou dos programas de fabricação de itens por meio de materiais recicláveis (MR), como garrafas pet, que podem transformar a vida de muitas

pessoas. Nesse momento, houve interação dos participantes que compartilharam vivências com os movimentos sustentáveis nas escolas, reconhecendo a necessidade de projetos de sustentabilidade serem realizados com mais frequência nas instituições de ensino.

Neste estudo, a palestra é uma metodologia relevante, pois experiências de práticas sustentáveis em outro país e no país de origem dos profissionais da educação retratam os índices da eficiência do manejo correto de resíduos sólidos, quando comparado com problemas socioambientais nesses locais.

4.2.4 Oficina

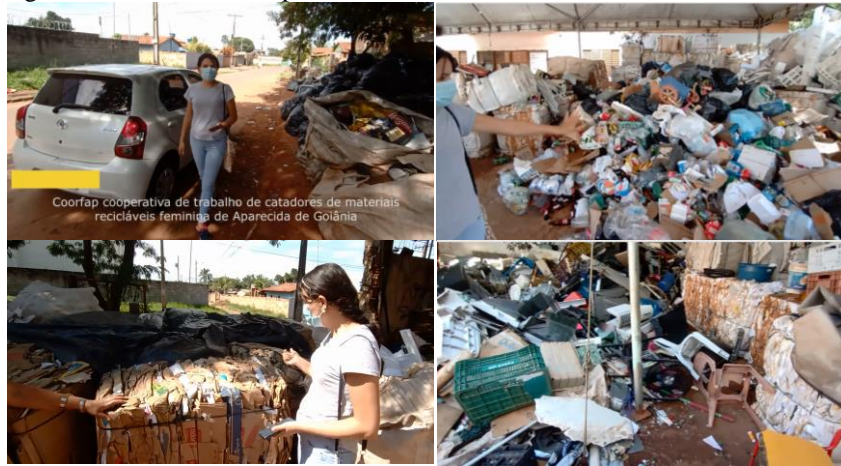
Após 7 dias da palestra, foi encaminhado, via e-mail e WhatsApp, o endereço da plataforma Google Meet, em forma de convite, para o pesquisando acessar a sala virtual. Dois meses antes desta etapa, foi iniciada a confecção de três itens com material reciclado pela pesquisadora, feitos com uma garrafa pet grande e uma lata de alumínio de 400 gramas, a fim de que cada participante recebesse um kit oficina já pronto. Antes de iniciar a explicação do modo de confecção dos objetos recebidos, foram apresentados, por meio de slides, dados sobre a quantidade de lixo acumulado nos oceanos, os insetos causadores de doenças nos seres humanos, devido ao mal acondicionamento de lixos e entulhos, e a quantidade de latas de alumínio e plásticos que o Brasil recicla. Na sequência, foi explicada a forma como foram confeccionados os objetos.

A oficina aproxima os participantes da pesquisa numa cultura de reaproveitamento que existe há décadas, porém, às vezes, não muito utilizada por remeter ao *status* de vida (quem reaproveita são pessoas de classe econômico baixa), mas quando se introduz a personalização do objeto com outros materiais que trazem sofisticação ao resultado se nota uma aceitação dos pesquisandos ao reaproveitamento.

4.2.5 Roda de conversa

Após 14 dias da oficina, foi encaminhado, via e-mail e WhatsApp, o endereço da plataforma Google Meet, em forma de convite, para o pesquisando acessar a sala virtual. Dez minutos antes do horário agendado, a sala foi aberta com a tela de boas-vindas. Pontualmente, às 8 horas, foi iniciado o vídeo de uma entrevista de 22 minutos, realizado pela pesquisadora uma semana antes da data do encontro, com a presidente da Cooperativa de Trabalho de Catadoras de Materiais Recicláveis Feminina de Aparecida de Goiânia (Coorfap) (Figura 1).

Figura 1 – Visita à Coorfap



Fonte: Arquivo pessoal da autora. Foto: Maria Lima (2021).

A entrevista se mostrou importante por pontuar como se deve separar os resíduos sólidos e a forma como é destinada esses resíduos. A Coorfap foi a cooperativa escolhida por estar situada na região metropolitana de Goiânia, local onde ocorreu parte da pesquisa. Neste momento foi abordada a história da cooperativa, a importância de separar os resíduos sólidos, a forma de acondicionar os materiais que podem ser reciclados e quais itens do cotidiano podem ser reaproveitados (Figura 2).

Figura 2 – Separação dos itens recicláveis na Coorfap e imagem da prensa que reduz o volume do material



Fonte: Arquivo pessoal da autora. Foto: Maria Lima (2021).

A roda de conversa é uma metodologia que ajuda o profissional da educação a compreender como o manejo de resíduos sólidos pode ocorrer de maneira simples em qualquer local a partir do compartilhamento de ações já realizadas por cada um, o que facilita a compreensão de como inserí-la no cotidiano.

A entrevistada relatou como os recicláveis chegam até o local e são armazenados antes de serem destinados aos parceiros que compram esses itens. Finalizada a entrevista, que foi gravada em vídeo, foi relatado aos pesquisandos que o município de Goiânia conta com coleta seletiva em 84,7% dos bairros, dados de 2021, retirados do site da Companhia de Urbanização de Goiânia (Comurg), em que consta o nome de todos os bairros beneficiados com o serviço de

coleta. Também foi informado que, no município goianiense, existem os chamados ecopontos, pontos fixos de coleta onde os moradores podem deixar os entulhos, evitando, assim, o acúmulo de lixo pela cidade.

Já o município de Aparecida de Goiânia possui coleta seletiva em 36% dos bairros, cujos nomes foram enviados por WhatsApp pelo coordenador da Coleta Seletiva do município. Vale destacar que esse município possui o serviço de Disk Busca, que oferece à população a opção de entrar em contato e solicitar o recolhimento dos recicláveis ou entulhos.

Outro dado importante foi apresentado pelo Sistema de Informação de Agravos de Notificação (Sinan) da Secretaria Estadual da Saúde, que constatou, no ano de 2019, o aumento de acidentes escorpiônicos no estado de Goiás, ocasionado, especialmente, pelo acúmulo de entulhos e de RSU (BRASIL, 2019).

Em seguida, os participantes compartilharam as práticas sustentáveis que começaram a ser realizadas após o início da pesquisa e falaram da preocupação de como realizar o destino dos recicláveis que estão separando nos locais que frequentam diariamente. Posteriormente, alguns participantes comentaram que sempre reservam os materiais e os colocam à disposição da coleta quando escutam a música tocada pelo caminhão coletor de itens recicláveis. Também foi apresentada a sugestão de que, nos bairros onde não existe CS, é preciso entrar em contato com a prefeitura para que o caminhão vá até o local recolher. Finalizada a roda de conversa, todos os participantes receberam o questionário final pela plataforma Google Forms, por WhatsApp, dando por encerrada a coleta de dados.

4.2.6 Análise de dados

A caracterização do perfil sociodemográfico foi realizada por meio de frequência absoluta para as variáveis categóricas; média, para desvio padrão; mediana, mínimo e máximo para as variáveis contínuas. A escolha da aplicação dos testes paramétricos ou não paramétricos foi feita após a realização do teste de normalidade Shapiro-Wilk. Também foi realizado o teste do Qui-quadrado/Teste G para verificar a relação do perfil dos profissionais com a compreensão do conceito de percepção ambiental. Além disso, foi aplicada a correlação da incidência antes e depois da intervenção para verificar a relação da percepção e o conhecimento sobre o descarte de resíduos sólidos.

Os dados foram analisados utilizando os *software* Past e BioEstat com nível de significância de 5% ($p < 0,05$). No que se refere à possibilidade de realizar a coleta seletiva no setor de trabalho, as respostas foram caracterizadas apenas como “sim” ou “não”. Já a pergunta

para verificar se a questão ambiental é abordada na unidade escolar foi classificada em “sempre/frequente”, “algumas vezes” ou “nunca”. Por fim, a questão direcionada ao modo como o profissional da educação avalia sua participação em programas de gestão de resíduos sólidos na unidade escolar tinha como alternativa as respostas “não participa” ou “participa”.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da pesquisa realizada nos municípios de Goiânia e Aparecida de Goiânia, no ano de 2021, mostram que 58% dos profissionais da educação que participaram da pesquisa estão alocados na rede estadual, 50% são casados, 76% atuam diretamente com os discentes e 84% são do sexo feminino. Os profissionais estão concentrados em áreas de atuação que abrangem todas as áreas de conhecimento (Tabela 1).

Tabela 1 – Distribuição sociodemográfica dos profissionais participantes da educação dos municípios de Goiânia e Aparecida de Goiânia no ano de 2021

Variáveis	n	%
Sexo		
Masculino	6	16
Feminino	32	84
Estado Civil		
Solteiro(a)	9	24
Casado(a)	19	50
Divorciado(a)/separado(a)	8	21
Viúvo(a)	1	3
Mora c/companheiro(a)	1	3
Profissão		
Coordenação	2	5
Professor(a)	29	76
Coordenador e Professor	7	18
Área de Atuação		
Ciências Humanas e suas Tecnologias	11	29
Ciências da Natureza e suas Tecnologias.	6	16
Linguagens, Códigos e suas Tecnologias	13	34
Matemática e suas Tecnologias	8	21
Rede		
Estadual	22	58
Municipal	3	8
Particular	5	13
Estadual e Municipal	6	16
Estadual e Particular	1	3
Municipal e Particular	1	3
Escolaridade		
3º grau incompleto (nível superior incompleto)	0	0
3º grau completo (nível superior completo)	10	26
Especialização Completa	25	66
Especialização Incompleta	0	0
Escolaridade		
Mestrado Incompleto	0	0
Mestrado Completo	3	8
Doutorado Incompleto	0	0
Doutorado Completo	0	0

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

A média da faixa etária dos participantes é de 45 anos, sendo que 55% atuam na educação há 20 anos ou mais e possuem média de rendimentos de até R\$ 4.263,16 (Tabela 2).

Tabela 2 – Especificidades de rendimentos e tempo de atuação dos profissionais da educação dos municípios de Goiânia e Aparecida de Goiânia no ano de 2021

Variáveis	n	%	Mínimo	Máximo	Mediana	Média	DP	
Faixa etária	31 --- 37 anos	3	8					
	38 --- 44 anos	16	42	31	60	43.5	45	7
	45 --- 51 anos	9	24					
	52 --- 58 anos	9	24					
	59 --- 65 anos	1	3					
Tempo de Educação	01 --- 09	3	8					
	10 --- 19	14	37	2	33	20	18	7
	20 --- 29	18	47					
	30 --- 39	3	8					
Renda	Até R\$ 1.000,00	3	8					
	Até R\$ 2.000,00	3	8					
	Até R\$ 3.000,00	8	21	Até R\$	Até R\$	Até R\$	Até R\$	Até R\$
	Até R\$ 5.000,00	12	32	1.000,00	6.000,00	5.000,00	4.263,16	1.588,54
	Até R\$ 6.000,00	5	13					
	Mais de R\$ 6.000,00	7	18					

Fonte: Elaborada pela autora(2021).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos está relacionada com a educação ambiental e serve para tratar vários temas transversais que podem ser ensinados no ambiente escolar. Para que esta proposta seja desenvolvida, os projetos envolvendo essa temática precisam estar inseridos no cotidiano dos profissionais da educação, uma vez que abordam assuntos socioambientais pertinentes ao futuro da sociedade.

De forma geral, a Política Nacional de Resíduos Sólidos dialoga com várias disciplinas na escola através da transdisciplinaridade. Vários projetos, quando implantados nessas unidades, podem incentivar o manejo correto de resíduos, como, por exemplo, a construção de uma maquete de uma cidade em determinada disciplina, na qual podem ser abordados assuntos de planejamento do local da construção da cidade, respeitando os limites dos cursos d'água para evitar assoreamento, o local e a distância de destino dos resíduos sólidos, para evitar a contaminação do meio ou a propagação de doenças na população local, o tipo de material utilizado na construção das residências, para evitar que isolem ou aqueçam (calor) em quantidades demasiadas, favorecendo o alto consumo de energia elétrica. Enfim, existem diversos pontos que podem ser trabalhados nos projetos que estimulam a educação ambiental e minimizam problemas ambientais futuros.

Os profissionais da educação têm um papel importante para disseminação de assuntos relacionados à Política Nacional de Resíduos Sólidos na vida dos discentes. Para isso se tornar possível, a gestão escolar deve estar ativa e proporcionar momentos de estudos nas unidades entre esses profissionais a fim de que projetos ambientais estejam presentes diariamente no currículo escolar.

Após a intervenção, observou-se um aumento ($p = 0,0007$) quanto ao conhecimento da Política Nacional dos Resíduos Sólidos (60,5%) dos profissionais da educação de Goiânia e Aparecida de Goiânia. O resultado mostrou ser estatisticamente significativo ($p = 0,0141$) no público (95%), que informou ter algum tipo de objeto confeccionado a partir de material reciclado. Quanto à compreensão da diferença de material reciclável ou não reciclável ($p = 0,9389$), ao fato de entender o que é coleta seletiva ($p = 0,9154$) e separar o lixo reciclável ($p = 0,9167$), não houve diferenças estatisticamente significativas (Tabela 3).

Tabela 3 – Relação do conhecimento sobre RS antes e depois da intervenção realizada com profissionais da educação dos municípios de Goiânia e Aparecida de Goiânia no ano de 2021

Variáveis	Intervenção		p^*	
	Antes	Depois		
PNRS**				
	Sim, conheço a PNRS	0 (0)	08 (21)	0,0007
	Sim, mas conheço pouco	17 (45)	23 (61)	
	Já ouvi falar, mas não conheço	16 (42)	07 (18)	
	Ainda não tive interesse pelo assunto	01 (3)	0 (0)	
	Desconheço totalmente	04 (10)	0 (0)	
Objetos Reciclados				
	Sim	28 (74)	36 (95)	0,0141
	Não	05 (13)	02 (5)	
	Não Sei	05 (13)	0 (0)	
Diferença de MR*** e NR****				
	Concordo totalmente	23(61)	25(65)	0,9389
	Concordo parcialmente	12(32)	11(29)	
	Discordo totalmente	0(0)	0(0)	
	Discordo parcialmente	01(3)	01(3)	
	Não discordo, nem discordo	02(5)	01(3)	
Sabe o que é Coleta Seletiva				
	Concordo totalmente	24 (63)	27 (71)	0,9154
	Concordo parcialmente	12 (31)	9 (23)	
	Discordo totalmente	0(0)	0(0)	
	Discordo parcialmente	1 (3)	1 (3)	
	Não discordo, nem discordo	1 (3)	1 (3)	
Separa o Lixo Reciclável				
	Concordo totalmente	5 (13)	5 (13)	0,9167
	Concordo parcialmente	19 (50)	20 (53)	
	Discordo totalmente	5 (13)	7 (18)	
	Discordo parcialmente	5 (13)	3 (8)	

Não discordo, nem discordo

4 (11)

3 (8)

Legenda: *Teste G, ** PNRS: Política Nacional de Resíduos Sólidos, ***MR: Materiais Recicláveis, **** NR: Não Recicláveis

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

Para melhorar o serviço de atendimento da CS em Aparecida de Goiânia, o coordenador de Resíduos Sólidos do Centro-Oeste e diretor de Resíduos Sólidos do município de Aparecida de Goiânia, informou, através do questionário (Apêndice B), que, pelo número de telefone do setor de RS, a coleta do material reciclável poder ser agendada na residência do morador da região.

Após a aplicação das quatro primeiras metodologias, observou-se que os participantes estavam com dúvidas na forma adequada de separar os resíduos sólidos. Para sanar o problema, foi feita uma entrevista com a diretora da Coorfap (Apêndice C), que informou o modo correto de separar os resíduos sólidos. A separação dos resíduos sólidos pode ser feita por qualquer pessoa, desde que, em uma embalagem, sejam colocados apenas os resíduos sólidos secos, os resíduos orgânicos devem ter outro direcionamento, cada um no local correto.

Para orientar os participantes no que se refere à coleta seletiva, é importante que a gestão pública dos resíduos sólidos se torne uma realidade na sociedade. Como verificado, esse tipo de atendimento é precário na região de Aparecida de Goiânia, onde apenas 36% dos bairros são atendidos, ou seja, dos 225 bairros da região, apenas 81 possuem o serviço, conforme consta na lista enviada pelo coordenador da Coleta Seletiva de Aparecida de Goiânia (Anexo A). Na região metropolitana de Goiânia, o serviço atende um público maior, de acordo com o site da Comurg, abrangendo 84,7% dos bairros, ou seja, dos 581 bairros, 492 possuem o serviço de coleta seletiva.

A tratativa correta do resíduo sólido depende da gestão pública, pois, para realizar o recolhimento, é necessário que a separação, a coleta, o transporte e a destinação sejam feitos de maneira adequada, atendendo às normas ambientais. É preciso adotar medidas sustentáveis de coleta seletiva e enviar os resíduos para locais adequados como forma de minimizar os impactos socioambientais (MONTEIRO *et al.*, 2016).

À medida que a população compreende e pratica a educação ambiental, com manejo adequado do lixo, problemas de ordem social, econômica e ambiental são minimizados. Ao fazer uso do reaproveitamento ou da reciclagem, a comunidade estará contribuindo de forma significativa com o modo sustentável de viver, aumentando o bem-estar e a qualidade de vida de todos (ARAÚJO *et al.*, 2021).

O responsável por separar os resíduos sólidos tem uma associação fraca quando comparado com a idade ($r = -0,3242$; $p = 0,047$), ou seja, existe maior responsabilidade dos cidadãos com mais idade em separar os resíduos sólidos. No que diz respeito à associação da idade com a produção de resíduos no setor, o nível de impacto, o desenvolvimento sem impacto e a falta de separação do lixo (respectivamente, $p = 0,5954$, $p = 0,8927$, $p = 0,1085$ e $p = 0,9840$), não houve diferenças estatisticamente significativas (Tabela 4).

Tabela 4 – Associação entre idade, resíduos sólidos produzidos no setor, responsável por separar os RS, nível de impacto e desenvolvimento sem impacto depois da intervenção realizada com os profissionais da educação dos municípios de Goiânia e Aparecida de Goiânia no ano de 2021

Associações	r	p*
Idade x resíduos sólidos produzidos no setor	0,0889	0,5954
Idade x responsável por separar resíduos sólidos	- 0,3242	0,047
Idade x nível de impacto	- 0,0226	0,8927
Idade x desenvolvimento sem impacto	- 0,2645	0,1085
Idade x falta de separação do lixo	0,0034	0,9840

Legenda: *Correlação de Spearman

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

A pesquisa mostra que as pessoas com mais idade são fundamentais para que ocorra a separação correta dos resíduos sólidos, fator que condiz com a responsabilidade social construída ao longo dos anos (GONÇALVES *et al.*, 2021). Os resultados também indicam que os profissionais da educação compreendem os impactos causados pela falta de cuidado com o lixo e os tipos de resíduos sólidos produzidos no seu âmbito social, porém, é preciso construir um senso crítico para realizar a separação e diminuir os impactos socioambientais causados pela unidade escolar.

A falta de separação dos resíduos sólidos é um problema a ser resolvido pela gestão pública com apoio das comunidades, uma vez que, se os cidadãos separarem de forma correta os resíduos, é possível reciclar os materiais através da coleta seletiva. Programas de coleta seletiva fazem parte da comunidade goianiense e aparecidense, mas, neste segundo município, é necessário efetuar um trabalho mais próximo da população, juntamente à equipe de infraestrutura, com intuito de aumentar o recolhimento do material sustentável, pois muitos bairros não possuem esse programa, e os resíduos sólidos são recolhidos pelo caminhão comum e descartados no aterro sanitário controlado de Aparecida de Goiânia.

Efetuar movimentos de programas sustentáveis nas cidades, como atividades recreativas nos parques, distribuição de folhetos de como separar os resíduos, passeatas da reciclagem, *outdoors* informativos, comerciais interativos nas redes sociais, em canais abertos e fechados

de televisão, incentivando a população a separar os resíduos sólidos, são formas de amenizar problemas futuros relacionados ao meio ambiente e à saúde.

Para reduzir os impactos socioeconômicos, é importante que a população compreenda seu papel na sociedade, contribuindo com ações positivas a favor do meio ambiente, como separar o lixo em locais adequados. Este estudo mostra, ainda, que cada pessoa tem responsabilidade em separar os resíduos sólidos, mas muitos não compreendem que sua ação negativa causa impactos diversos no ecossistema.

É necessário encontrar maneiras de orientar a população sobre o dever de proteger o ecossistema. Se isso não for feito, ela continuará contribuindo com a poluição do meio, gerando transtornos na área da saúde pública, escassez de recursos naturais, problemas hídricos, contaminação do ar, entre outros (ARAÚJO *et al.*, 2021).

A reciclagem é uma forma de minimizar problemas socioambientais e gerar renda extra a muitas famílias no Brasil, pois os recicladores, como são chamados, têm um papel importante no manejo correto dos resíduos sólidos. É notório a presença dessas pessoas ao caminharmos pelas ruas da capital goiana e região metropolitana. O serviço prestado por eles contribui para a limpeza e a preservação, resultando em uma cidade limpa e saudável.

Outra função que se observa é a liberdade de customizar objetos que antes iam para o lixo, colaborando com a renda extra para muitos lares, a exemplo do uso de paletes, material de madeira usado para confeccionar vários móveis como cadeiras, sofás, camas, artigos de decoração, entre outros. Vale lembrar que a reutilização e a reciclagem minimizam vários problemas socioeconômicos.

A Tabela 4 indica que, quanto mais avança a idade, mais os participantes compreendem que também são responsáveis por essa separação. Assim, ao realizarem essa atividade, estão contribuindo para o crescimento socioeconômico do país, pois, indiretamente, cooperam com o meio ambiente e as causas sustentáveis, minimizando os efeitos negativos.

Não foram verificadas diferenças estatisticamente significativas quanto ao fato da educação ambiental ser abordada na escola ($p = 0,4268$), acerca do conhecimento de projetos de educação na unidade escolar ($p = 0,2472$), participação dos profissionais em projetos de educação ambiental ($p=0,0591$), programas de gestão de resíduos sólidos ($p=0,4268$) e a possibilidade de realizar coleta seletiva no setor de trabalho ($p =0,3873$) realizados na unidade escolar (Tabela 5).

Tabela 5 – Relação entre educação ambiental na unidade escolar e coleta seletiva antes e depois da intervenção realizada com os profissionais da educação dos municípios de Goiânia e Aparecida de Goiânia no ano de 2021

Variáveis	Intervenção		p*	
	Antes	Depois		
Na UE** a EA*** são abordadas				
	Frequentemente/sempre	8	11	0,4268
	Algumas vezes/nunca	30	27	
Conhece projeto de EA na UE				
	Sim	19	24	0,2472
	Não	19	14	
Participaria de projeto de EA na UE				
	Sim	29	35	0,0591
	Não	9	3	
Programas de gestão de RS na UE				
	Participa	27	30	0,4268
	Não participa	11	8	
É possível realizar Coleta Seletiva no setor				
	Sim	29	32	0,3873
	Não	7	4	
	Não sei	2	2	

Legenda: *Teste Qui-Quadrado, **UE: Unidade Escolar, ***EA: Educação Ambiental.

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

Elaborar projetos que envolvam a educação ambiental nas escolas continua sendo fundamental para preservação do meio ambiente, visto que as pessoas se mostram sensibilizadas em manter a harmonia com a natureza para evitar consequências desastrosas, como falta de água potável e de matéria-prima primária para a atual e as futuras gerações, logo, o processo educativo amplia o conhecimento de docentes e discentes (LOPES, 2021; OLIVEIRA, 2021).

Diante dos dados coletados, nota-se que muitos profissionais da educação participariam de programas relacionados à gestão dos resíduos sólidos, isso é importante, pois, à medida que as ações individuais são potencializadas, a natureza fica livre de odores e de insetos nos resíduos mal acondicionados, tornando o ambiente limpo e agradável.

De acordo com o Ministério da Saúde (2019), o Sistema de Informação de Agravos de Notificação registrou 4.004 acidentes com escorpiões em Goiás, no ano de 2019, com pessoas entre 20 e 59 anos de idade. Esse fato se deve ao acúmulo de lixo no ambiente urbano, o que pode ser fatal para vida do ser humano.

Uma das formas de se verificar o uso indiscriminado do solo é através dos problemas de saúde desencadeados nas regiões locais, já que o aumento de doenças por insetos, como zika, dengue ou chikungunya, por animais peçonhentos, como a leishmaniose, entre outros, ocasiona uma alta demanda por serviços públicos. Sendo assim, é necessário investimentos em campanhas de conscientização, por parte da gestão pública, com intuito de combater problemas sanitários que podem sobrecarregar o sistema de saúde local.

É imprescindível que a população compreenda quais ações contaminam o meio ambiente, já que todos os locais em que existem pessoas são passíveis de sofrerem com a poluição ambiental, haja vista que o simples hábito de fazer um passeio no parque ou uma viagem de avião pode contribuir para degradação do meio ambiente. Portanto, importa ter a consciência de que cuidar do ecossistema é uma tarefa de todos.

Uma das soluções para minimizar os impactos socioambientais causados pelo manejo incorreto de RS consiste na prática de uma cultura sustentável, que proporcione ao longo das atividades desenvolvidas padrões e estilos de vida capazes de preservar o meio, como, por exemplo, desligar a luz ao sair do ambiente, reutilizar água da máquina de lavar roupa, separar o lixo reciclável, entre outros.

Trabalhar projetos de educação ambiental nas escolas é fundamental para instigar, na comunidade escolar, a conscientização sobre o manejo correto de resíduos sólidos. Isso porque a forma interdisciplinar de introduzir o conteúdo em sala de aula ajuda na fixação da aprendizagem, estimulando várias habilidades, como o pensamento crítico, científico e criativo (SOUSA *et al.*, 2020).

As pessoas sabem da importância de proteger o meio ambiente, mas precisam desenvolver o senso de pertencimento e de proteção com a natureza, separando o lixo produzido, reutilizando e/ou reciclando. Logo, reaproveitar é fundamental para preservar a matéria-prima na natureza (SOUZA; BARROS; CHOUERI, 2020).

Vale ressaltar que o acúmulo de resíduos sólidos se deve ao incentivo desordenado ao consumo no cotidiano da população, por meio de propagandas nas redes sociais, na televisão, através de campanhas de marketing. No geral, a influência da mídia tem contribuído diretamente no estilo de vida, “ditando a moda”, ou seja, direcionando o que se deve fazer ou usar para ser um indivíduo moderno, o que potencializa o uso de determinados produtos como roupas, calçados, aparelhos eletroeletrônicos, veículos, viagens, entre outros, e favorece o aumento da produtividade das indústrias (MACHADO; MENEZES, 2021).

Os influenciadores da mídia mundial também têm exercido papel fundamental para que as pessoas alterem seu estilo de vida, seu comportamento, sua alimentação e seu vestuário. Se observado com cautela, o modo sociocultural e socioeconômico do ser humano está sendo impactado por este novo modo de viver, no qual infinitos resíduos sólidos são produzidos por pessoas que imitam o outro (usam os mesmos itens que influenciadores e blogueiros patrocinados), optam por viver a vida substituindo aparelhos, vestuários, necessidades básicas antigas por modelos e práticas atualizados (SOUZA; SOARES, 2021).

Como houve uma explosão de usuários das redes sociais em todo o mundo, é importante que as informações socioambientais também cheguem a este público, pois é a partir da conscientização que se pode amenizar problemas futuros no ecossistema, embora a realidade desses canais se pautem no estímulo à compra de produtos diariamente.

Neste estudo, não houve diferenças estatisticamente significativas entre a correlação de tempo de serviço com o modo de utilizar o objeto reciclado ($p = 0,9231$), o interesse em aprender sobre reutilização de materiais ($p = 0,9231$), a existência de lixeira para coleta seletiva ($p = 0,9231$) e o interesse em aprender sobre sustentabilidade ($p = 0,9231$) (Tabela 6).

Tabela 6 – Correlações entre tempo de serviço e conhecimento sobre sustentabilidade depois da intervenção realizada com os profissionais da educação dos municípios de Goiânia e Aparecida de Goiânia no ano de 2021

Correlações	r	p*
Tempo de Serviço x utilizar objeto reciclado	0,0162	0,9231
Tempo de Serviço x aprender sobre reutilização de materiais	-0,0392	0,8151
Tempo de Serviço x existência de lixeira para coleta seletiva	0,2317	0,1615
Tempo de Serviço x interesse por sustentabilidade	0,3000	0,0671

Legenda: *Correlação de Spearman

Fonte: Elaborada pela autora (2021).

Compreender a sustentabilidade ambiental de modo dinâmico, seja separando os resíduos, seja reciclando ou reaproveitando os materiais como forma de contribuir para que os recursos naturais sejam preservados, é uma excelente opção, pois evita um *overshoot*, modo no qual o ecossistema não consegue mais regenerar ou produzir matéria-prima para o ser humano (FERREIRA; SANTOS; NASCIMENTO, 2021).

Fazer uso de objetos reciclados no cotidiano ou reutilizar materiais que já foram introduzidos no mercado, o chamado *upcycling* ou *upcycled*, faz com que o ciclo de vida útil do produto aumente, gerando um produto ecológico de *design* diferenciado no mercado e com valor agregado. Produtos com essas características têm atraído um público alternativo, contribuem com o ecossistema e minimizam os impactos socioeconômicos (MOUCO; SANTOS; LINS NETO, 2021).

Existem grupos no mundo que são a favor de um estilo de vida sustentável, no qual o ser humano é orientado a reutilizar ao máximo os produtos e/ou objetos que possuem, reciclando ou reutilizando. Essa iniciativa se dá em uma sociedade em que muitas pessoas buscam por itens modernos e adotam uma vida de conforto e luxo. Logo, é preciso disseminar na sociedade a possibilidade de ter uma vida com esses benefícios por meio da reutilização de produtos de modo personalizado e que atenda as suas necessidades.

A responsabilidade com o ecossistema é de toda a sociedade, porém, as industriais são pioneiras na geração de resíduos. Apesar de perseverarem no lucro com lançamentos de novos produtos, elas precisam atender às exigências das normas ambientais sustentáveis para sua continuidade legal e para aceitação do público, que tende a acompanhar essa legislação. A mudança a partir do século XXI foi de extrema importância para que os recursos naturais não se esgotem, mas a cooperação de toda a cadeia produtiva com o poder público é fundamental para que a matéria-prima não se torne insuficiente para determinados produtos ou bens (CALDERON, 2021).

Para atender a esse público que já aderiu às práticas sustentáveis, muitas empresas têm acrescentado, nas informações de seus produtos, mensagens sobre ações sustentáveis que fortalecem sua marca e a economia. Como muitas pessoas já fazem uso de várias marcas de produtos no Brasil, de grandes, médias ou pequenas empresas, essas iniciativas têm estimulado a adesão de um público maior no desenvolvimento desse setor.

Sendo assim, é de extrema importância que as escolas insiram, no currículo, a interdisciplinaridade de todo o contexto da sustentabilidade ambiental através de projetos extracurriculares, uma vez que, nas reuniões pedagógicas na qual são projetadas as discussões e dinâmicas das atividades propostas sobre o que será aplicado, os conteúdos promovem uma visão crítica aumentando a compreensão de todos os profissionais da educação em relação à educação ambiental (FIGUEIREDO *et al.*, 2021; LIRA *et al.*, 2021).

Muitas pessoas ainda são instigadas a viverem na moda, ou seja, a utilizarem produtos do momento, roupas, calçados, carros, viagens, enfim, objetos de desejo que são propagados pela mídia. E o sucesso desses produtos pode ser percebido quando se vê várias pessoas utilizando o mesmo item. Portanto, fazer uso dessas redes para transmitir práticas sustentáveis é de suma importância para sobrevivência de todos, pode ser que um público maior comece a descartar os resíduos de forma correta, garantindo assim um ambiente limpo e saudável com menos impactos socioambientais e socioeconômicos.

Uma forma de fazer uso da sustentabilidade ambiental é reaproveitar os resíduos sólidos e este estudo traz na metodologia de oficina a confecção de um porta-lápis com lata de leite, um jarro de suculenta com parte superior da garrafa pet e um jarro de suculenta com parte inferior da garrafa pet.

5.1 Confeção de porta-lápis com lata de leite

Para confecção do porta-lápis, foram necessários alguns itens: 38 latas de leite de 400 g com rótulo, água, sabão, 2 pares de luvas, 1 máscara, 1 óculos de proteção, lona de 2 m x 0,60 m, 114 botões de madeira de cores e tamanhos variados, 38 papéis autoadesivos floral medindo 11 cm x 32 cm, 2 tintas spray com secagem rápida para alumínio na cor prata, 2 tintas spray com secagem rápida para alumínio na cor bronze, 2 tintas spray com secagem rápida para alumínio na cor ouro, 2 primers spray para alumínio, 76 cortes de rendas na cor de preferência, de 32 cm x 1 cm, 38 rendas na cor de preferência, de 8,4 cm x 4 cm, 250 ml de cola silicone líquido e 1 tesoura.

Os procedimentos de confecção foram os seguintes: 1º escolher um local arejado; 2º lavar a lata de leite de 400 g com rótulo com água e sabão 16 horas antes de pintar; 3º forrar o chão com a lona de 2 m x 0,60 m o local a ser trabalhado; 4º utilizar luvas, óculos e máscara; 5º enfileirar as latas; 6º jogar primer spray para alumínio a uma distância de 25 cm nas partes que se deseja pintar, neste modelo, foram colocados primer no fundo da lata, nas bordas superiores e inferiores e dentro da lata; 7º deixar de repouso por 15 minutos até o primer secar; 8º pintar com tinta spray com secagem rápida na cor que desejar, foram utilizadas as cores prata, ouro e bronze; 9º deixar de repouso por 2 horas; 10º colar o papel autoadesivo na lata; 11º colar com silicone líquido a renda de largura 32 cm x 1 cm em torno da lata na parte superior e inferior, em seguida, colar a renda de 8,4 cm x 4 cm no local da emenda do papel autoadesivo; 12º colar os botões em cima da renda de maior largura (Figura 4).

Figura 4 – Porta lápis com lata de leite



Fonte: Elaborado pela autora (2021). Foto: Maria Lima.

5.2 Confeção de jarro de suculenta com parte superior da garrafa pet

Para confecção de jarro de suculenta com a parte superior da garrafa pet, foram necessários os itens a seguir: 38 garrafas pet de 1,5 L ou 2 L, água, sabão, 2 pares de luvas, 1 máscara, 1 óculos de proteção, 250 ml de cola silicone líquido, 1 tesoura, 38 recortes de isopor no tamanho de 8,5 cm de diâmetro (o isopor utilizado veio em um item eletrônico), 1 tinta

guache na cor marrom, 1 tinta guache na cor verde, 1 tinta guache na cor preta, 1 pincel de 0,8 cm para artesanato, 1 recipiente com 50 ml de água, 38 suculentas de qualquer espécie, 5 kg de seixo branco e 2 kg de substrato de suculenta.

Os procedimentos para confecção foram os seguintes: 1º escolher um local arejado; 2º lavar as garrafas pet sem o rótulo com água e sabão, deixando de repouso para secar naturalmente por 4 horas; 3º recortar a garrafa no meio, reservando as duas partes (Figura 5A), moldar com auxílio da tesoura na parte superior da garrafa; 4º separar a parte que vem a tampa e recortar 2 cm acima “do bico da garrafa” (Figura 5B); 5º pegar o recorte de isopor, colocar máscara, luvas e óculos de proteção, em seguida, pintar com pincel mesclando as cores da tinta guache: preto, marrom e verde, lavando o pincel a cada três partes coloridas; 6º deixar o isopor de repouso por 1 hora; 7º passar cola silicone no isopor e colar na garrafa pet (Figura 5C); 8º deixar de repouso por 40 minutos até secar a cola da garrafa pet; 9º colocar uma camada de 2 cm de seixo branco no jarro; 10º colocar uma camada de 2 cm de substrato no jarro; 11º colocar a muda de suculenta; 12º finalizar o jarro com 2 cm de seixo branco (Figura 5D).

Figura 5 – Jarro de suculenta com a parte superior da garrafa pet



Fonte: Elaborado pela autora (2021): Foto: Maria Lima.

5.3 Confecção de jarro de suculenta com parte inferior da garrafa pet

Para confecção de jarro de suculenta com a parte inferior da garrafa pet, foram necessários os seguintes itens: 38 garrafas pet transparente de 1,5 L ou 2 L, água, sabão, 1 tesoura, 5 pares de luvas, 2 máscaras, 1 óculos de proteção, 2 sacos de lixo de 100 L, 5 L de verniz incolor, 2 L de tinner, 4 L de areia fina peneirada, 3 kg de cimentocola/argamassa, 3 L de cimento, 5 L de água, 1 ponta de soldar estanho, 1 recipiente vazio de 1 L, 1 recipiente de 250 ml vazio, 1 colher de sobremesa, 1 palito de churrasco, 1 pincel de 3 cm de largura, 38 suculentas de qualquer espécie, 15 kg de seixo de rio na cor natural/rosé, 14 kg de substrato de suculenta e 2 kg de pedrinhas de 0,01 cm de diâmetro para decoração.

Os procedimentos de confecção foram os seguintes: 1º escolher um local arejado; 2º lavar as garrafas pet sem o rótulo com água e sabão, deixar de repouso para secar naturalmente por 4 horas; 3º recortar a garrafa no meio, reservando as duas partes (Figura 6A); 4º separar a parte inferior (Figura 6B); 5º recortar a borda da parte inferior do pet no modelo oval (Figura 6C); 6º fazer um furo nas partes inferiores da garrafa pet com a ponta de soldar estanho, com orifício de 0,5 cm; 7º forrar a mesa com saco de lixo; 8º pintar com pincel o pet com verniz incolor, em seguida, colocar areia por cima do verniz, formando a primeira camada, deixar de repouso por 30 minutos (Figura 6D) antes de fazer outro jateamento; 9º repetir o processo de jateamento em cima da primeira camada, formando uma segunda camada de verniz e areia novamente, deixando secar por 16 horas (Figura 6E); 10º fazer uma mistura no vasilhame de 1 L com 2 medidas de cimento (foi utilizado como medida o vasilhame de 250 ml), com 1 medida de areia e 225 ml de água; 11º colocar a mistura de cimento sobre o jateamento formando uma fina camada de 3 mm, deixando repousar por 1 hora, em seguida, pegar o palito de churrasco e retirar o excesso de cimento do orifício da peça, deixando descansar por 15 horas (Figura 6F); 12º fazer uma mistura utilizando 1 medida de cimentocola/argamassa com 50% de água; 13º colocar camadas de 0,8 cm da mistura da argamassa com a colher de sobremesa e colar as pedrinhas de seixo de rio natural na peça, deixando descansar por 24 horas (Figura 6G); 14º pintar as peças com 2 camadas de verniz incolor (Figura 6H), reservar por 72 horas; 15º colocar uma medida e meia de substrato no vasso, plantar a suculenta e decorar com as pedrinhas de 0,01 cm os vasos (Figura 6I).

Figura 6 – Jarro de suculenta com a parte inferior da garrafa pet



Fonte: Elaborada pela autora (2021). Foto Maria Lima.

Os participantes demonstraram interesse nas diferentes formas de reutilizar materiais no cotidiano e comentaram como fizeram reuso de alguns materiais, como vasilhames e potes. Um pesquisando informou, logo no início da pesquisa, que, ao assistir aos documentários, começou a reutilizar e a reaproveitar materiais que iriam ser descartados no lixo em outros momentos.

Uma forma de reaproveitar os resíduos sólidos é fazer uso do *eco design*, que significa reaproveitar ao máximo os produtos já existentes e torná-los um novo produto, para isso, é preciso desenvolver técnicas que os tornem passíveis de reuso como objeto decorativo ou não. Essa é uma maneira de contribuir positivamente para diminuir impactos socioambientais que afetam todo o planeta (MORAES; RIZZI, 2021).

A reutilização de material primário no cotidiano da população é extremamente importante para que reservas naturais sejam preservadas, mas também deve-se pontuar o uso da criação/invenção em que o ser humano observa a sua necessidade e a capacidade de inventar ou adaptar algum objeto, algo que antes era considerado lixo, como, por exemplo, reutilizar uma lata de tinta vazia para plantação ou como balde. Reaproveitar deve se tornar um hábito no desenvolvimento da população, haja visto que os recursos naturais são esgotáveis.

A separação dos resíduos sólidos pode ser efetuada com intuito de encaminhar objetos reutilizáveis aos locais de reciclagem. Isso porque buscar práticas sustentáveis é relevante, pois novos produtos podem surgir a partir de matéria-prima secundária. A desmistificação de que reutilizar é algo incomum se torna real quando a personalização dos objetos é feita com materiais nobres que trazem a singularidade do objeto.

No geral, os profissionais da educação não tinham conhecimento sobre a Política Nacional dos Resíduos Sólidos antes da intervenção. Logo, este estudo sugere que a lei seja inserida nos projetos pedagógicos com intuito de direcionar o modo correto de tratar os resíduos, como a reciclagem, o reaproveitamento, a logística reversa ou a compostagem, pois, quando a tratativa correta dos resíduos sólidos é realizada, observa-se que os recursos naturais são preservados, diminuindo os impactos negativos no meio ambiente.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos precisa ser difundida nas escolas, no formato de projetos educacionais, para direcionar docentes e discentes na classificação e separação dos tipos de resíduos sólidos, já que os profissionais da educação sabem o que é coleta seletiva e compreendem que o lixo pode ser reciclado, mas têm dificuldades de realizar essas práticas por não compreenderem a lei.

6 CONCLUSÃO

Este estudo torna perceptível como a equipe escolar pode repensar seus modos de efetuar o descarte de resíduos sólidos no cotidiano de suas ações, utilizando práticas sustentáveis que aumentam o bem-estar e a qualidade de vida de toda a população ao trabalhar a educação ambiental nos projetos pedagógicos. Por isso, é imprescindível que a Política Nacional de Resíduos Sólidos seja inserida nos projetos educacionais de forma eficaz.

Embora essa lei esteja relacionada na BNCC, os profissionais da educação ainda precisam conhecer e compreender suas propostas. Além disso, é necessário haver mudança de hábito no que se refere à separação de resíduos sólidos, e a escola tem papel fundamental na criação e propagação desse conceito ao ensinar que os impactos socioambientais podem ser reduzidos, ainda que não sejam eliminados, devido a nossa necessidade de consumo.

A mídia tem noticiado diariamente o problema do aquecimento global, das doenças que se proliferam devido ao descarte incorreto do lixo, ao acúmulo de água, que torna os locais de descarte incorreto e criatórios de vetores associados a enfermidades emergentes, o aumento de animais da fauna que estão sendo mortos por asfixia com sacolas plásticas jogadas nos rios, além de uma série de consequências que necessita da mobilização da comunidade escolar para que o ecossistema não seja ainda mais poluído.

É necessária uma abordagem multidisciplinar para definir o vínculo entre as doenças transmitidas por vetores, as zoonoses urbanas, os problemas socioambientais, econômicos e culturais, relacionando-os ao manejo adequado de resíduos sólidos. Esse é um assunto que precisa ser constantemente trabalhado na comunidade escolar com o intuito de conscientizar a população sobre o modo como suas ações impactam no meio ambiente. Além disso, é preciso atuação do poder público, que deve realizar um gerenciamento de resíduos sólidos com urgência e eficácia, a fim de diminuir os impactos socioambientais, socioeconômicos e socioculturais que afetam diretamente toda a população do planeta.

Cabe, também, aos profissionais da educação a responsabilidade social de possibilitar o aprimoramento no processo educacional multidisciplinar, envolvendo todas as disciplinas da grade curricular, a partir do contexto da sustentabilidade ambiental, na realidade dos estudantes, e contribuir com o desenvolvimento de práticas sustentáveis.

REFERÊNCIAS

ABREU, Danielle Cavalcanti de; SILVA, Álvaro Mateus Batista da; RIBEIRO, Ana Regina Bezerra. Hábitos relacionados ao descarte de celulares e sua aplicabilidade à Política Nacional de Resíduos Sólidos: um estudo em uma unidade acadêmica de Pernambuco. **Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo**, v. 6, n. 2, p. 139-161, 2021. Disponível em: <http://www.relise.eco.br/index.php/relise/article/view/430>. Acesso em: 6 out. 2021.

ALVARENGA, Cristiano Saratt de; NOGUEIRA, Carmen Regina Dorneles. **Educação Ambiental** : histórico, perspectivas e atividades desenvolvidas no município de São Borja, Rio Grande do Sul. 2021. p. 93-108.

AMAYA, Ornella Cristine. **A sociedade de consumo na era digital** – os desafios do desenvolvimento sustentável na era da quarta revolução industrial. Dissertação (Mestrado em Ciência Jurídica) - Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI, dez. 2017. Disponível em: <https://www.univali.br/Lists/TrabalhosMestrado/Attachments/2467/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Ornella%20Cristine%20Amaya.pdf>. Acesso em: 2 nov. 2021

AMOA, Anthony; ADDOAH, Thomas. Does environmental knowledge drive pro-environmental behaviour in developing countries? Evidence from households in Ghana. **Environment, Development and Sustainability**, n. April 2020, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10668-020-00698-x>. Acesso em: 2 nov. 2021.

AMORIM, Eder Ramos. A história das coisas [completo dublado em português] **YouTube**. 1 vídeo. Disponível em : <https://www.youtube.com/watch?v=Q3YqeDSfdk>. Acesso em: 15 mar. 2021.

ANSARI, Mohsen *et al.* Dynamic assessment of economic and environmental performance index and generation, composition, environmental and human health risks of hospital solid waste in developing countries; A state of the art of review. **Environment International (Elsevier)**, v. 132, p. 105073, nov. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105073>. Acesso em: 5 nov. 2021.

ARAÚJO-CHAVES, Juliana Casares *et al.* Duplo benefício ambiental pela remoção de corantes fotosensibilizadores da água com uso de resíduo sólido particulado = Double environmental benefit by the removal of photosensitizing dyes from the water using particulate solid waste. **Matéria**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 3, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rmat/a/CyHJx8sy59j8dmGPNpWFKSf/?lang=pt>. Acesso em: 20 out. 2021.

ARAÚJO, Flávia Nunes Ferreira de *et al.* Socio-environmental impacts caused by solid waste in vacant lots in Campina Grande-PB: a photographic view. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 2, p. 17059-17076, 2021.

AWOYERA, P. O.; ADESINA, A. Plastic wastes to construction products: Status, limitations and future perspective. Case Studies in Construction Materials. **Environment International (Elsevier)**, v. 12, p. e00330, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cscm.2020.e00330>. Acesso em: 4 jul. 2020.

AZEVEDO, Cristiane Viera Jaccoud do Carmo. **Regulação e gestão de resíduos sólidos em portos marítimos: análise e proposições para o Brasil**. Tese (Doutorado em Planejamento Energético) - Programa de Pós-graduação em Planejamento Energético, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, 2014. Disponível em: http://www.ppe.ufrj.br/images/publica%C3%A7%C3%B5es/doutorado/Cristiane_Vieira_Jaccoud_do_Carmo_Azevedo.pdf. Acesso em: 5 out. 2021.

BALWADA, Jaideep; SAMAIYAA, Shivam; MISHRA, Rajesh P. Packaging plastic waste management for a circular economy and identifying a better waste collection system using Analytical Hierarchy Process (AHP). **Procedia CIRP**, v. 98, p. 270-275, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2021.01.102>. Acesso em: 20 out. 2021.

BEHROOZNIYA, Leyla; SHARIFI, Mohammad; HOSSEINZADEH-BANDBAFHA, Homa. Comparative life cycle environmental impacts of two scenarios for managing an organic fraction of municipal solid waste in Rasht-Iran. **Journal of Cleaner Production**, v. 268, p. 122217, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122217>. Acesso em: 25 out. 2021.

BERNADO, Odair Oliveira; SOUZA, Maria Tereza Saraiva de; DEMAJOROVIC, Jacques. Inovação na cadeia reversa de resíduos eletroeletrônicos: um estudo sobre os sistemas de informação e as tecnologias de rastreamento. **Rev. Adm. Empres.** v. 60, n. 4, Jul.-Aug. 2020, 2021.

BORGES, Lorena Soares Monteiro. Análise gravimétrica dos resíduos domiciliares de unidades habitacionais de pequeno porte na cidade de Natal - RN. **Carbohydrate Polymers**, v. 6, n. 1, p. 5-10, 2019. Disponível em: <http://waset.org/publications/14223/soil-resistivity-data-computations-single-and-two-layer-soil-resistivity-structure-and-its-implication-on-earthing-design>[http://www.jo-mo.com/fadooohelp/data/DotNet/Ethical security.pdf](http://www.jo-mo.com/fadooohelp/data/DotNet/Ethical%0Ahttp://www.jo-mo.com/fadooohelp/data/DotNet/Ethical%0Ahttp://link.springer.com/10.10)<http://link.springer.com/10.10>. Acesso em: 10 out. 2021.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**, 2012. Disponível em: https://sinir.gov.br/images/sinir/Arquivos_diversos_do_portal/PNRS_Revisao_Decreto_280812.pdf. Acesso em: 8 ago. 2021.

BRASIL. **Educação Ambiental por um Brasil Sustentável**. [S.l: s.n.], 2018a.

BRASIL. [Constituição de 1988]. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Casa Civil, Brasília, DF, 1988.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução RDC nº 222**, de 28 de março de 2018. Regulamenta as Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde e dá outras providências Anvisa, DOU, 29 mar. 2018 p. 1-22, 2018b.

BRASIL. Ministério da Saúde. Acidentes de trabalho por animais peçonhentos entre trabalhadores do campo, floresta e águas. Brasil 2007 a 2017, março de 2019. **Boletim Epidemiológico- Secretaria de Vigilância em Saúde**. Disponível em: https://sinir.gov.br/images/sinir/Arquivos_diversos_do_portal/PNRS_Revisao_Decreto_280812.pdf. jul. 2020.

BRITO, Renato de Oliveira; CUNHA, Célio da; SIVERES, Luiz. Gestão participativa e sustentabilidade socioambiental: um estudo em escolas da rede pública de Sobral-CE. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 24, n. 2, p. 395-410, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/MCm7CLBY9pqrJMj7TmNgKtd/?lang=pt>. Acesso em: 10 out. 2021.

BRITO, Renato de Oliveira; SIVERES, Luíz; CUNHA, Célio da. The use of indicators for qualitative evaluation of social environmental educational projects: participatory management in the school environment. **Ensaio**, v. 27, n. 104, p. 610-630, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/MCm7CLBY9pqrJMj7TmNgKtd/?lang=pt>. Acesso em: 20 set. 2021,

CALDERON, Nei. Meio ambiente: a responsabilidade empresarial com práticas sustentáveis e a assimetria governamental. **Percursos - Anais do XI Congresso Brasileiro de Direito Empresarial e Cidadania XI Conbradec**, v. 1, n. 39, 2021. Disponível em: <http://revista.unicuritiba.edu.br/index.php/percurso/issue/view/216>. Acesso em: 5 set. 2021.

CAMARGO, Ricardo Botelho *et al.* Reflexões sobre a importância do aporte financeiro para a pesquisa científica brasileira com produtos naturais. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 5, p. e43110515001, 2021. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/Reflex%C3%B5es-sobre-a-import%C3%A2ncia-do-aporte-financeiro-Camargo-Batisti/dcee2188cfa8fb379387b3404f9fc763fe4045bf>. Acesso em: 5 out. 2021.

CARDOZO, Barbara Cristine; MANNARINO, Camille Ferreira; FERREIRA, João Alberto. Análise do monitoramento ambiental da incineração de resíduos sólidos urbanos na Europa e a necessidade de alterações na legislação brasileira. **Eng. Sanit. Ambient.** v. 26, n. 1, Jan-Feb. p. 123-131, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/v88qtgPDk8hwLkJnmgyG9K/?lang=pt>. Acesso em: 2 jun. 2021

CHAVES, Davina Camelo *et al.* Sistemas de biodigestão: um modelo de economia e sustentabilidade para a comunidade rural. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 3, p. 26143-26168, 2021.

CHEN, Sisi *et al.* Carbon emissions under different domestic waste treatment modes induced by garbage classification: case study in pilot communities in Shanghai, China. **Science of the Total Environment**, v. 717, p. 137193, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137193>.

CLASS, Sigrig Maria Morais. Destinação de resíduos de navios: análise comparativa das práticas congruentes entre portos nacionais e internacionais. **International Journal of Soil Science**, v. 10, n. 1, p. 1-14, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.3923/ijss.2016.1.8%0Ahttp://dx.doi.org/10.3923/ijss.2015.142.152>. Acesso em: 10 set. 2021,

COLAGRANDE, Elaine Angelina *et al.* Educação ambiental em escolas municipais de Diadema, SP: estudo de características e práxis. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 27, p. 1-16, 2021.

CORDEIRO, Luciana de Nazaré Pinheiro *et al.* Caracterização da cinza de caroço de açaí residual para adição ao concreto. **Ambiente Construído**, v. 19, n. 1, p. 45-55, 2019.

COSTA, Beatriz Monteiro; SILVEIRA JÚNIOR, Arialdo Martins da. Educação ambiental e resíduos sólidos urbanos : um estudo de caso em uma área úmida de Macapá, Amapá, Brasil. Planeta Amazônia. **Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas**, n. 12, p. 75-87, 2020.

COSTA, Celso Maciel da; LARA, Daniela Mueller de. Eco-on um sistema de denúncia de descarte irregular de resíduos sólidos. **Brazilian Journals**, p. 39258-39275, 2021.

COSTA, I. M.; DIAS, M. Ferreira. Evolution on the solid urban waste management in Brazil: a portrait of the northeast region. **Energy Reports**, v. 6, p. 878-884, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.egy.2019.11.033>. Acesso em: 5 out. 2021.

CRUVINEL, Vanessa Resende Nogueira *et al.* Vector-borne diseases in waste pickers in Brasilia, Brazil. **Waste Management**, v. 105, p. 223-232, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.02.001>. Acesso em: 2 set. 2021.

DERQUI, Belén; GRIMALDI, Didier; FERNANDEZ, Vicenc. Building and managing sustainable schools: the case of food waste. **Journal of Cleaner Production**, v. 243, 2020.

DI, Vaio Assunta; VARRIALE, Luisa; TRUJILLO, Lourdes. Management control systems in port waste management: evidence from Italy. **Utilities Policy**, v. 56, n. March 2018, p. 127-135, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jup.2018.12.001>. Acesso em: 5 set. 2021.

EFÍSIO, Lucas Alves Emanuel. **Projeto escola ambiente sustentável: trabalhando educação ambiental em uma escola de juiz de fora**. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária) - Universidade Federal de Juiz de Fora, UFJF, 2018.

FAIZE, Fayyaz Ahmad; AKHTAR, Mubeen. Addressing environmental knowledge and environmental attitude in undergraduate students through scientific argumentation. **Journal of Cleaner Production**, v. 252, p. 119928, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119928>. Acesso em: 10 out. 2021.

FAKOYA, Michael Bamidele. Investment in hazardous solid waste reduction and financial performance of selected companies listed in the Johannesburg Stock Exchange Socially Responsible Investment Index. **Sustainable Production and Consumption**, v. 23, p. 21-29, 2020.

FERREIRA, Janaina Gonçalves; SANTOS, Maria Lícia; NASCIMENTO, Maria do Socorro Viana do. Cultura do consumismo: uma revisão bibliográfica sistemática. **Revista Brasileira de Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, v. 8, n. 19, 2021. Disponível em: <http://revista.ecogestaobrasil.net/v8n19/v08n19a19a.html>. Acesso em: 5 set. 2021.

FETENE, Yohannis *et al.* Valorisation of solid waste as key opportunity for green city development in the growing urban areas of the developing world. **Journal of Environmental Chemical Engineering**, v. 6, n. 6, p. 7144-7151, 2018.

FIGUEIREDO, Maria Isabel de Oliveira *et al.* **O papel da educação ambiental crítica no contexto da conferência.** [S.l: s.n.], 2021.

FILIPAK, André *et al.* “O motor é a gente mesmo”: cuidado em saúde dos trabalhadores da reciclagem. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, v. 24, n. suppl 1, 2020.

FREITAS, Caroline Dóres. Gestão de resíduos sólidos no porto organizado de Salvador - Bahia. **Acta Botanica Brasilica**, v. 9, n. 2, p. 315-318, 2015.

FREITAS, Nadia Magalhães da Silva; MARQUES, Carlos Alberto. Abordagens sobre sustentabilidade no ensino CTS: educando para a consideração do amanhã. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, n. 65, p. 219-235, jul./set. 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/er/n65/0104-4060-er-65-00219.pdf>. Acesso em: 20 set. 2021.

GARCIA, Breno Tostes de Gomes. Análise da eficiência da geração de resíduos sólidos no âmbito da gestão portuária: um estudo dos portos marítimos brasileiros. **Progress in Physical Geography**, v. 14, n. 7, p. 450, 2017. Disponível em: <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01514176>. Acesso em: 20 set. 2021.

GASPAR, Livia Mara Ribeiro *et al.* Economic and financial analysis of the management of organic solid waste from a small-scale agro-processing industry. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 25, n. 3, p. 477-488, 2020.

GOIÁS (Estado). **Coleta seletiva.** Comurg Goiânia, 2021. Disponível em: <https://www.goiania.go.gov.br/wp-content/uploads/2019/08/FREQUENCIA-COLETA-SELETIVA-B-convertido.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2021.

GOMES, Ana Virgínia Moreira; CAMINHA, Uinie; MEMORIA, Caroline Viriato. A destinação dos resíduos sólidos das empresas inovadoras: a lei do bem e o seu papel na sustentabilidade ambiental e social. **Sequência: Estudos Jurídicos e Políticos**, v. 41, n. 82, p. 120-145, 2019.

GONÇALVES, Carem Jorjiane Mersenburg *et al.* Resíduos sólidos urbanos: a percepção ambiental dos moradores de Pontal do Paraná - PR. **Divers@ Revista Eletrônica Interdisciplinar**, Matinhos, v. 14, n. 1, p. 92-99, jan./jun. 2021.

GUARNIERI, Patricia; CERQUEIRA-STREIT, Jorge A.; BATISTA, Luciano C. Reverse logistics and the sectoral agreement of packaging industry in Brazil towards a transition to circular economy. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 153, n. October 2019, p. 104541, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104541>. Acesso em: 20 set. 2021.

HOU, Shaodan *et al.* Improvement on the properties of waste glass mortar with nanomaterials. **Construction and Building Materials**, v. 254, p. 118973, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.118973>. Acesso em: 4 jul. 2020.

JAYAWEERA, Mahesh *et al.* Management of municipal solid waste open dumps immediately after the collapse: an integrated approach from Meethotamulla open dump, Sri Lanka. **Waste Management**, v. 95, p. 227-240, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.06.019>. Acesso em: 5 out. 2021.

JIANG, Qiwen *et al.* Preparation of cellulose nanocrystals based on waste paper via different systems. **International Journal of Biological Macromolecules**, v. 149, p. 1318-1322, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2020.02.110>. Acesso em: 4 jul. 2020.

KADJI-BELTRAN, Chrysanthi; ZACHARIOU, Aravella; STEVENSON, Robert B. Leading sustainable schools: exploring the role of primary school principals. **Environmental Education Research**, v. 19, n. 3, p. 303-323, 2013.

KASUMI, SONIA MURAOKA. **Percepção ambiental da comunidade interna da Universidade Federal de Viçosa**. Campus Florestal. 2019. Disponível em : <https://www.novos cursos.ufv.br/graduacao/caf/adt/www/wp-content/uploads/2019/08/Sonia-Kasumi-Muraoka-2019.pdf>. Acesso em: 4 maio 2020.

KAZA, Silpa *et al.* **What a waste 2.0**: um instantâneo global da gestão de resíduos sólidos até 2050. Desenvolvimento urbano, Washington, DC: Banco Mundial. [S.l.: s.n.], 2018.

KHARAT, Manoj Govind *et al.* Fuzzy multi-criteria decision analysis for environmentally conscious solid waste treatment and disposal technology selection. **Technology in Society**, v. 57, n. December 2018, p. 20-29, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2018.12.005>. Acesso em: 20 out. 2021.

KHAWAJA, Mohamad K.; ALKHALIDI, Ammar; MANSOUR, Sara. Environmental impacts of energy storage waste and regional legislation to curtail their effects – highlighting the status in Jordan. **Journal of Energy Storage**, v. 26, n. August, p. 100919, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.est.2019.100919>. Acesso em: 5 set. 2021.

KRISHNA, R.S. *et al.* Industrial solid waste management through sustainable green technology: case study insights from steel and mining industry in Keonjhar, India. **Materials Today: Proceedings**, n. 33, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.02.949>. Acesso em: 2 set. 2021.

LATIF, Saripah Abdul *et al.* Analyzing the effect of situational factor on recycling behaviour in determining the quality of life. **Journal of Asian Behavioural Studies**, v. 3, n. 6, January, 2018. DOI:10.21834/jabs.v3i6.231. Acesso em: 2 set. 2021.

LIRA, Rivânia da Silva *et al.* **Estudo da percepção ambiental de alunos de escolas públicas do município de Coelho Neto – MA sobre os resíduos sólidos**. Projeto (Pibic-IFMA) Ensino Médio 2019/2020. IBEAS - Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais - 4º Congresso Sul - Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade, p. 1-3, 2021.

LIU, Junwan; ZHENG, Guodi. Emission of volatile organic compounds from a small-scale municipal solid waste transfer station: ozone-formation potential and health risk assessment. **Waste Management**, v. 106, p. 193-202, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2020.03.031>. Acesso em: 20 set. 2021.

LOPES, Millena Tainara Gomides. **Importância da educação ambiental a respeito do descarte correto de resíduos sólidos nos anos iniciais**. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Instituto Federal Goiano (IFG), Goiânia, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/2038>. Acesso em: 15 out. 2021.

LU, Zengxiang; CAI, Meifeng. Disposal methods on solid wastes from mines in transition from open-pit to underground mining. **Procedia Environmental Sciences**, v. 16, p. 715-721, 2012. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.proenv.2012.10.098>. Acesso em: 20 set. 2021.

MACHADO, Renato Miguel; MENEZES, Lara Giovanka. Educação ambiental, consumo e consumismo: a importância da psique humana. **Revista Multidisciplinar de Educação e Meio Ambiente**, v. 2, n. 3. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.51189/rema/1718>. Acesso em: 10 set. 2021.

MAGRINI, Chiara *et al.* A framework for sustainability assessment and prioritisation of urban waste prevention measures. **Science of the Total Environment**, v. 776, p. 145773, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.145773>. Acesso em: 5 set. 2021.

MAIA, Vitória dos Santos Fontanezi; SHIBATA, Antônio Emílio; ROMÃO, Ediene Monteiro. Revisão dos novos modelos de produção: economia circular, bioeconomia e biosociedade. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 9, e59610918539, 2021 (CC BY 4.0). ISSN 2525-3409. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i9.18539>. Acesso em: 20 out. 2021.

MATHIAS, Rafael Vieira *et al.* Gestão de resíduos como movimentos de interação com as práticas sustentáveis: um estudo realizado em uma empresa da construção civil pesada e na mineração de pedra britada. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 6, p. 5983-5992, 2015. Disponível em: <http://www.brjd.com.br/index.php/BRJD/article/view/1818/1783>. Acesso em: 2 set. 2021.

MESJASZ-LECH, Agata. Reverse logistics of municipal solid waste - Towards zero waste cities. **Transportation Research Procedia**, v. 39, n. 2018, p. 320-332, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2019.06.034>. Acesso em: 12 set. 2020.

MILLER, Wendy. Food, water, energy, waste: an examination of socio-technical issues for urban prosumers: Part 2 (Results and discussion). **Energy Procedia**, v. 161, p. 368-375, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2019.02.103>. Acesso em: 8 set. 2021.

MONTEIRO, Caroline *et al.* A gestão municipal de resíduos sólidos e as ações de sustentabilidade: um estudo realizado em um município do centro oeste do Paraná. **Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 9, n. 1, p. 139-154, 2016.

MORAES, Lenir Farias de; RIZZI, Suelen. Confecção de cobertas por meio do upcycling: benefícios à comunidade por meio da extensão. **Repositório IFSC**, 2021. Disponível em: https://repositorio.ifsc.edu.br/bitstream/handle/123456789/2274/tcc.lenir_farias_de_moraes.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 12 set. 2021.

MORAIS, Mariana Sedenho de; PROTÁSIO, Júlia Ramos; VENTURA, Katia Sakihama. Análise da gestão de resíduos sólidos durante a pandemia da covid-19 em países da América do Sul. I CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, de 26 de 28 de maio. ANAP, p. 174-189, 2021.

MOUCO, Iuçana de Moraes; SANTOS, Roberta Monique da Silva; LINS NETO, Nelson Felipe de Albuquerque. **A contribuição do design para a sustentabilidade urbana**. [S.l.: s.n.], 2021.

MOURA, Newton C.B.; PELLEGRINO, P. R. M.; MARTINS, J. R.S. Best management practices as an alternative for flood and urban storm water control in a changing climate. **Journal of Flood Risk Management**, v. 9, n. 3, p. 243-254, 2016.

MÜLLER, Luiz Neto Paiva e Silva *et al.* Uma análise multicritério de alternativas para o tratamento de resíduos sólidos urbanos do município de Juazeiro do Norte no Ceará. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 26, n. 1, p. 159-170, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-415220190143>. Acesso em: 5 set. 2021.

NAIR, Anu Sadasivan e colab. Production of microbial lipids from optimized waste office paper hydrolysate, lipid profiling and prediction of biodiesel properties. **Renewable Energy, Environment International (Elsevier)**, v. 148, p. 124–134, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.12.008>. Acesso em: 4 jul. 2020.

NASCIMENTO, Rosângela dos Santos; REIS, Augusto da Cunha. Uma proposta para gestão dos resíduos sólidos da saúde: um estudo de caso no curso técnico de enfermagem de uma instituição pública federal. **Rev. Augustus**, Rio de Janeiro, v.26, n. 53, mar./jun. p. 24-43, 2021.

NAZARI, Mateus Torres *et al.* Incidence of healthcare waste in recycling materials cooperatives. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 25, n. 2, p. 271-279, 2020.

NEIVA JÚNIOR, Eudes *et al.* Growth of seedlings and young plants of coffee in composts of textile industry residue. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 23, n. 3, p. 188-195, 2019.

NEVES, Lívia Ferreira *et al.* Sustentabilidade, ética e responsabilidade social nas organizações : uma reflexão teórica. **Brazilian Journals**, p. 72666-72690, 2021.

OLIVEIRA, Nivea Gomes Nascimento de. **Geração de resíduos sólidos urbanos e ações de educação ambiental e responsabilidade ética**: Florianópolis-PI. 2021. Tese (Doutorado em Tecnologia e Sociedade) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2021.

OLIVEIRA, Hugo Robert Silva de *et al.* **Projeto de intervenção**: sustentabilidade na escola e horta escolar. II CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, Editora Realize, 2015. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2015/TRABALHO_EV045_MD1_SA10_ID6035_09092015093355.pdf. Acesso em: 6 set. 2021.

OLIVEIRA, Morgana Maciel; UHMANN, Rosângela Inês Matos. **Educação ambiental na perspectiva de Rachel Carson**: um olhar aos anais da ANPEd. REMEA. 2021.

PAIXÃO, Joana Fidelis da. **Diagnóstico dos resíduos sólidos de transportes terrestres**. Relatório de Pesquisa, Repositório do Conhecimento Ipea, 2012. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/7639>. Acesso em: 2 ago. 2021.

PAULA, Millena Silva. **Política nacional de resíduos sólidos e o equilíbrio eficaz no gerenciamento sustentável do meio ambiente comum**. Monografia (Graduação em Direito) Uni-Anhanguera, Centro Universitário de Goiás, Goiânia, abr. 2021. Disponível em: <http://repositorio.anhanguera.edu.br:8080/handle/123456789/458>. Acesso em: 10 set. 2021.

PEREIRA, Cristina da Silva *et al.* Identificação de impactos ambientais provocados pelo lançamento de resíduos sólidos e líquidos no rio Itapecuru. **Nature and Conservation**, v. 13, n. 2, p. 58-66, 2020.

POKORNI, Mariana de Souza; KNISS, Cláudia Terezinha; NASCIMENTO, Ana Paula Branco do. Geração de resíduos sólidos durante a pandemia : diagnóstico nas praias de Camburi e Camburizinho no município de São Sebastião-SP. **Cidades Verdes, Periódico Técnico e Científico**, v. 9, n. 24, p. 1215-1225, 2021.

POVETKIN, Konstantyn; ISAAC, Shabtai. Identifying and addressing latent causes of construction waste in infrastructure projects. **Journal of Cleaner Production**, v. 266, p. 122024, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122024>. Acesso em: 5 out. 2021.

RAMOS, Silma Pacheco; SANTOS, Sérgio Luiz Silva; OLIVEIRA, Fabiane Araújo de. Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos: análise conceitual de destinação e disposição adequadas de resíduos sólidos. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, v. 14, n. 9, p. 1689-1699, 2020.

RAMPI, Rhuan Augusto Lomeu. A importância da implementação e manutenção de planos de gerenciamento de resíduos sólidos em empresas de construção civil. **Carbohydrate Polymers**, v. 6, n. 1, p. 5-10, 2019. Disponível em: <http://waset.org/publications/14223/soil-resistivity-data-computations-single-and-two-layer-soil-resistivity-structure-and-its-implication-on-earthing-design>[http://www.jo-mo.com/fadooohelp/data/DotNet/Ethical security.pdf](http://www.jo-mo.com/fadooohelp/data/DotNet/Ethical%0Asecurity.pdf)<http://link.springer.com/10.10>. Acesso em: 20 set. 2021.

RANGEL, Eduarda Medran *et al.* Espumas vítreas produzidas a partir de resíduos sólidos. **Revista Materia**, v. 23, n. 1, 2018.

REN, Changzai *et al.* Complementary use of industrial solid wastes to produce green materials and their role in CO₂ reduction. **Journal of Cleaner Production**, v. 252, p. 119840, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119840>. Acesso em: 2 set. 2021.

ROBINA-RAMÍREZ, Rafael; MEDINA-MERODIO, José Amelio. Transforming students' environmental attitudes in schools through external communities. **Journal of Cleaner Production**, v. 232, p. 629-638, 2019.

ROCHA, Daiane Cristina da; FRANCISCHETT, Mafalda Nesi. O trabalho de catadores de materiais recicláveis nos aspectos histórico-social-políticos. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 16, n. 1, 2021. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/pesquisa/article/view/14583>. Acesso em: 6 set. 2021.

ROCHA, João Pedro de Araújo. **Gestão de resíduos domésticos e agrossilvopastoris: Campus Rural - UFS**. Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária) – Departamento de Engenharia Ambiental, Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2016.

ROCHA, M. L. S.; CARNIATTO, I. **Educar para preservação ambiental e sustentabilidade na escola pública**. Secretaria de Estado da Educação Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE Colégio Estadual Padre Carmelo Perrone, p. 20, 2014.

RODRIGUES JUNIOR, Jocimar coutinho *et al.* Cenário da gestão de resíduos sólidos e análise de impactos ambientais na orla de Atalaia em Aracaju/SE. p. 3558-3568, 2021.

SALM, Vanessa Marie *et al.* Proposta de oficina de capacitação da política dos 5 Rs voltada para a educação ambiental em transportes. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 3, p. 31356-31368, 2021.

SANTOS, Vanusa Carla Pereira; CARDOSO, Emile Lebrago. Economia circular e a gestão dos resíduos sólidos em Belém e RMB: desafios e potencialidades da cadeia produtiva. **Anais do 4º Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade**, Gramado, 19 a 21 de maio, p. 1-9, 2021.

SANTOS, Alexsander José dos; BICALHO, Simone Tiemi Taketa. Análise do Gerenciamento de Resíduos Sólidos em Aeroportos Internacionais do Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina. **Anais do Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente - ENGEMA**, v. 19, p. 1-18, 2017. Disponível em: http://engemausp.submissao.com.br/19/anais/resumo.php?cod_trabalho=490. Acesso em: 5 ago. 2021.

SANTOS, Everson de Oliveira *et al.* Diagnóstico de impacto ambiental referente ao depósito de resíduos sólidos urbanos (RSUS) no contato entre o bairro Cidade de Deus e o Loteamento Alameda das Flores, em Viçosa/AL. **Diversitas Journal**, v. 5, n. 2, p. 986-1006, 2020.

SANTOS, Kátia Rejane dos Campos. **Percepções de problemas ambientais locais e globais com ênfase em resíduos sólidos de estudantes do ensino médio de uma escola no município de Boa Vista-RR**. n. 51, p. 2010, 2020.

SANTOS, Kaynã Monteiro dos.; CASTRO, Marco Aurélio Soares de. Instrumentos econômicos de incentivo à gestão de resíduos sólidos no contexto brasileiro. **Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 10, n. 1, p. 486-505, 2021.

SANTOS, Marinez dos; SILVA, Maíra Cristina de Oliveira. Educação ambiental e resíduos sólidos: uma vivência escolar a partir da metodologia da problematização. **Revista de Educação Ambiental**, p. 207-223, 2021.

SARBASSOV, Yerbol *et al.* Municipal solid waste management and greenhouse gas emissions at international airports: a case study of Astana International Airport. **Journal of Air Transport Management**, v. 85, n. March 2019, p. 101789, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jairtraman.2020.101789>. Acesso em: 20 set. 2021.

SAUVE, Giovanna; ACKER, Karel Van. The environmental impacts of municipal solid waste landfills in Europe: a life cycle assessment of proper reference cases to support decision making. **Journal of Environmental Management**, v. 261, n. January, p. 110216, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110216>. Acesso em: 15 set. 2021.

SCARPIONI, Marcos. Gestão escolar a partir dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) 4: um estudo da inserção da Agenda 2030 em escolas municipais de São Paulo entre 2017-2019. **Sapienza: International Journal of Interdisciplinary Studies**, Curitiba, Brasil, v. 2, n. 1, p. 123-139, 2021.

SCHACKOW, Adilson *et al.* Permeable concrete plates with wastes from the paper industry: Reduction of surface flow and possible applications. *Construction and Building Materials, Environment International (Elsevier)*, v. 250, p. 118896, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.118896>. Acesso em: 4 jul. 2020.

SILVA, Lucas de Oliveira. **Análise comparativa da poluição ambiental por partículas dos modais rodoviários e ferroviários metropolitano de transporte coletivo urbano de passageiros no Distrito Federal**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) - Universidade de Brasília, Faculdade de Administração, Contabilidade, Economia e Gestão de Políticas Públicas, Departamento de Administração, 2018.

SILVA, Luciana da; PRIETTO, Domingos Marques Pedro; KORF, Eduardo Pavan. Sustainability indicators for urban solid waste management in large and medium-sized worldwide cities. **Journal of Cleaner Production**, v. 237, p. 117802, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.117802>. Acesso em: 20 set. 2021.

SILVA, Thamirys Suelle de; MARQUES, Maria Nobrega Mirella; EL-DEIR, Soraya Giovanetti. **Desmaterialização dos resíduos sólidos: estratégias para a sustentabilidade**. [S.l: s.n.], 2020.

SILVA, Marconii Vieira da; LOPES, Elfany Reis do Nascimento. A gestão dos resíduos sólidos e os desafios contemporâneos Solid waste management and contemporary challenges. V SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO URBANA, 28 a 30 de junho, p. 462-472, ANAP/Unesp, 2021.

SILVA, Saionara *et al.* Os 5R's da sustentabilidade. **Anais do V Seminário de Jovens Pesquisadores em Economia & Desenvolvimento**, p. 16, 2017a.

SILVA, Thayane Dias *et al.* Uso de granulado de borracha em substituição parcial ao agregado miúdo na produção de tijolos ecológicos. **Revista Materia**, v. 22, n. 4, 2017b.

SILVA FILHO, Carlos R.V. *et al.* **The future of waste management**. v. I, p. 41, 2021. Disponível em: <http://www.publications.parliament.uk/pa/cm200203/cmselect/cmenvfru/385/385.pdf>. Acesso em: 5 out. 2021.

SOARES, Fabio Rubens; MIYAMARU, Emília Satoshi; MARTINS, Gilberto. Desempenho ambiental da destinação e do tratamento de resíduos sólidos urbanos com reaproveitamento energético por meio da avaliação do ciclo de vida na Central de Tratamento de Resíduos – Caieiras. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 22, n. 5, p. 993-1003, 2017.

SOUSA, Fabiana Almeida de *et al.* Environmental education: socio-environmental approach in a school in northeastern Brazil. **Creative Education**, v. 11, n. 10, p. 124-131, out. 2020.

SOUSA, Emília da Poça. **Proposta de um plano de gerenciamento de resíduos orgânicos da**

escola municipal Checralla Salim Khayat. 2021. 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Campus Belém, PA, 2021.

SOUZA, Alessandra Ribeiro de *et al.* Analysis of the potential use of landfill biogas energy and simulation of greenhouse gas emissions of different municipal solid waste management scenarios in varginha, MG, Brazil. **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 24, n. 5, p. 887-896, 2019.

SOUZA, Maria Cláudia da Silva Antunes de; SOARES, Josemar Sidnei. Natureza Social do Homem, Consumismo e Sustentabilidade. **Campo Jurídico**, v. 9, n. 1, p. e727, 2021.

SOUZA, Micael Felipe de; SORIANO, Julio; PATINO, Marco Tulio Ospina. Resistência à compressão e viabilidade econômica de blocos de concreto dosado com resíduos de tijolos cerâmicos. **Matéria**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 3, 2018.

SOUZA, Sueli Silva; BARROS, Laura Roberta Sarmento de; CHOUERI, Paloma Kachel Gusso. A efetividade do Projeto Viva-Verde como estratégia de educação ambiental na educação infantil. **Anais do Encontro Nacional de Pós-Graduação**, v. 4, n. 2020, p. 62-66, 2020.

STANIŠKIS, Jurgis Kazimieras; KATILIŪTĖ, Eglė. Unsustainability reduction in enterprises by incremental innovations implementation and management. **Journal of Cleaner Production**, v. 236, 2019.

TANG, Zhuo *et al.* Advanced progress in recycling municipal and construction solid wastes for manufacturing sustainable construction materials. **Resources, Conservation and Recycling: X**, v. 6, n. March, p. 100036, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.rcrx.2020.100036>. Acesso em: 10 set. 2021.

TSAI, Feng Ming *et al.* A causal municipal solid waste management model for sustainable cities in Vietnam under uncertainty: a comparison. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 154, n. November 2019, p. 104599, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104599>. Acesso em: 20 set. 2021.

TV BRASILGOV. A sustentabilidade e os novos modos de viver. **YouTube**. 1 vídeo. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=jLUC_YkMU5g&t=4s. Acesso em: 16 mar. 2021.

VALLE, Mariana Guelero; UTTA, Ana Cristina. Resíduos sólidos orgânicos na construção de composteira em uma escola pública em São Luís, Maranhão, Brasil. **Conhecimento & Diversidade**, v. 10, n. 21, p. 160, 2018.

WANG, Jiao *et al.* Disinfection technology of hospital wastes and wastewater: Suggestions for disinfection strategy during coronavirus Disease 2019 (COVID-19) pandemic in China. **Environmental Pollution**, v. 262, p. 114665, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114665>. Acesso em: 10 out. 2021.

YAZDANI, Morteza *et al.* A rough based multi-criteria evaluation method for healthcare waste disposal location decisions. **Computers and Industrial Engineering**, v. 143, n. March, p.

106394, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cie.2020.106394>. Acesso em: 20 set. 2021.

ZHOU, Ming Hui *et al.* New policy and implementation of municipal solid waste classification in Shanghai, China. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 17, 2019.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário (a), do Projeto de Pesquisa sob o título **GERAÇÃO E DESCARTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS: SAÚDE, AMBIENTE E A PERCEPÇÃO DOS PROFISSIONAIS DA ÁREA DA EDUCAÇÃO**. Meu nome é Maria Aparecida de Lima Figueredo, sou mestranda do Programa em Ciências Ambientais e Saúde da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, sob orientação do Prof. Dr. Willian Vaz Silva e coorientador Prof. Dr. Matheus Godoy Pires. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, no caso de aceitar fazer parte do estudo, este documento deverá ser assinado em todas as folhas e em duas vias, sendo a primeira de guarda e confidencialidade da pesquisadora responsável e a segunda ficará sob sua responsabilidade para quaisquer fins.

Em caso de dúvida sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com a pesquisadora responsável através do número 62 98280-3959, ligações a cobrar ou através do e-mail matematica.cidalima@gmail.com. Residente Rua 7-D, Qd. 166, Lt. Área B, s/n, Setor Garavelo, Aparecida de Goiânia - Goiás. Em caso de dúvida sobre a ética aplicada a pesquisa, você poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da PUC Goiás, telefone: (62) 3946-1512, localizado na Avenida Universitária, nº 1069, St.Universitário, Goiânia/GO. Funcionamento: das 8 às 12 horas e das 13 às 17 horas, de segunda a sexta-feira. E-mail: cep@pucgoias.edu.br.

O CEP é uma instância vinculada à Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) que, por sua vez, é subordinada ao Ministério da Saúde (MS). O CEP é responsável por realizar a análise ética de projetos de pesquisa, sendo aprovado aquele que segue os princípios estabelecidos pelas resoluções, normativas e complementares.

Esta pesquisa tem como objetivo discutir aspectos ambientais e de saúde pública associados ao manejo de resíduos sólidos e comparar o conhecimento e a percepção de profissionais da educação sobre a temática em ambiente escolar no estado de Goiás, e como utilizar a sustentabilidade no cotidiano para diminuir os impactos socioambientais. Caso você decida participar deste estudo, será aplicado um questionário antes e depois a fim de avaliar e comparar a percepção do conhecimento dos profissionais da educação e todas as atividades serão desenvolvidas via remoto.

Este estudo procura compreender qual a percepção dos profissionais da educação no estado de Goiás sobre a geração e descarte de resíduos sólidos, serão realizadas propostas de conscientização para os professores e coordenadores na forma de reaproveitar ou reciclar os resíduos sólidos com atividades variadas. Os resultados desta pesquisa podem contribuir para criação de novos programas relacionado às práticas sustentáveis nas escolas a fim de diminuir os impactos ambientais e de saúde na sociedade, elaborar novas ações que auxiliem as unidades escolares a fazerem o manejo correto dos resíduos sólidos produzidos.

Os benefícios desta pesquisa é um aumento na qualidade de vida dos participantes, uma vez que irão aprender a descartar ou reaproveitar os resíduos produzidos de forma sustentável, diminuindo os impactos ambientais e sociais.

O procedimento da coleta de dados será inicialmente feito on-line pela plataforma Google Meet e Google Forms até o estabelecido do retorno presencial na unidade de ensino devido ao momento de pandemia. No momento em que a pessoa concordar em participar da

pesquisa, receberá um documento por e-mail no qual assinará e reenviará também por e-mail para a pesquisadora. Serão aplicados questionários, e o participante receberá um link por e-mail com um tempo de trinta minutos para responder. Os demais procedimentos de coleta poderão ser feitos de forma remota pelo Google Meet, caso não tenha reestabelecido o retorno presencial como: serão apresentados documentários com duração de uma hora e cinco minutos e, quinze dias após o documentário, acontecerá um debate com uma hora e trinta minutos. Após quinze dias do debate, ocorrerá uma palestra com trinta minutos. Sete dias após o debate, acontecerão as oficinas com duração de uma hora e trinta minutos e, quinze dias após as oficinas, será realizada a roda de conversa, também com uma hora e trinta minutos. Assim que finalizar a roda de conversa, por último, será aplicado novamente o questionário para avaliar se houve ou não mudança na percepção e no conhecimento dos profissionais da educação sobre o descarte de resíduos sólidos, em seguida, serão analisados dados do antes e depois da intervenção através destes questionários respondidos.

Os riscos relacionados a esta pesquisa são mínimos, uma vez que será realizado um questionário antes e após a intervenção. Os riscos prováveis deste estudo são exposição da suas informações pessoais, levando a problemas emocionais, como o constrangimento.

A pesquisadora garantirá a privacidade e a confidencialidade, não revelando sua identidade. Os questionários serão manipulados apenas pela pesquisadora.

Em caso de dano, seja ele imediato ou tardio, direto ou indiretamente relacionado à sua participação nesta pesquisa, você receberá assistência imediata, integral e gratuita, pelo tempo que for necessário, não só durante ou após o término do estudo, mas também tardiamente. Além disso, você terá direito à indenização em caso de danos.

A sua participação na pesquisa é voluntária e você não receberá nenhum pagamento ou qualquer gratificação financeira pela participação. Você não terá nenhum gasto previsto para participar deste estudo, mas, caso isso ocorra, você será ressarcido. Fica a seu critério recusar, retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. Por ser voluntário, o motivo de recusa em participar da mesma não irá lhe acarretar qualquer penalidade. Você pode desistir em qualquer momento e assim deixar de participar do estudo, sem prejuízo.

Todos os procedimentos metodológicos da pesquisa serão esclarecidos pela pesquisadora antes e durante todo o estudo. As informações desta pesquisa serão divulgadas somente para fins científicos, sendo seus dados revelados por meio de eventos científicos e revistas científicas, em forma de artigo e na dissertação de mestrado. Os dados coletados e todas as informações obtidas na pesquisa serão armazenados por um período de cinco anos em local reservado, sob responsabilidade da pesquisadora Maria Aparecida de Lima Figueredo. Após este período, todo o material será incinerado para garantir o sigilo dos resultados da pesquisa. A pesquisadora irá tratar a identidade dos participantes com padrões profissionais de sigilo. Caso você tenha interesse em receber os resultados individuais referentes a este estudo, iremos marcar o horário para que essa devolutiva seja feita.

Declaração da pesquisadora

A pesquisadora responsável por este estudo e sua equipe de pesquisa declara que cumprirão com todas as informações acima; que você terá acesso, se necessário, a assistência integral e gratuita por danos diretos e indiretos oriundos, imediatos ou tardios devido a sua

participação neste estudo; que toda informação será absolutamente confidencial e sigilosa; que sua desistência em participar deste estudo não lhe trará quaisquer penalizações; que será devidamente ressarcido em caso de custos para participar desta pesquisa; e que acatarão decisões judiciais que possam suceder.

Declaração do participante

Eu, _____, abaixo assinado, discuti com a pesquisadora responsável, Maria Aparecida de Lima Figueredo e/ou sua equipe, sobre a minha decisão em participar como voluntário (a) do estudo **GERAÇÃO E DESCARTE DE RESÍDUOS SÓLIDOS: SAÚDE, AMBIENTE E A PERCEPÇÃO DOS PROFISSIONAIS DA ÁREA DA EDUCAÇÃO**. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia integral e gratuita por danos diretos, imediatos ou tardios, quando necessário. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido.

Goiânia, _____, de _____ de _____.

Assinatura do participante

Assinatura da pesquisadora

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO: TRATAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS EM APARECIDA DE GOIÂNIA

- 1 – Quantos quilos de resíduos sólidos urbanos (RSU) são coletados por mês no município de Aparecida de Goiânia? Tem como saber aproximadamente esse número?
- 2 – Qual a forma como esses RSU são tratados? Por exemplo, são descartados em que locais? O município possui aterro ou outro sistema de descarte?
- 3 – Existe algum tipo de coleta específica para reciclados? Em que bairros acontece essa coleta, caso exista, e quantas vezes por mês ela acontece?
- 4 – Existe algum projeto, mesmo que a longo prazo, sendo desenvolvido para que os resíduos sólidos (RS) produzidos no município sejam descartados de forma correta e sustentável?
- 5 – No atual momento (por causa da pandemia de covid-19), tem algum tratamento específico que a população deve realizar nestes RS?
- 6 – Existem muitos catadores de recicláveis no município, certo? É possível saber a quantidade de catadores?
- 7 – Muitas doenças são causadas pelo descarte incorreto de resíduos sólidos, existe alguma doença que vem se proliferando no município por este motivo?
- 8 – Aparecida de Goiânia possui pólos industriais, certo? Essas indústrias são responsáveis pelo descarte dos RS produzidos? Ou é a prefeitura que recolhe?
- 9 – Existe algum site/telefone que a população pode acompanhar para ajudar na separação dos RS, como, por exemplo, aquela pequena obra que se faz na residência e acumula entulhos, onde pode descartar? Tem algum ponto que se pode levar este entulho ou alguma coleta específica no município?
- 10 – Quais as redes sociais em que a população pode acompanhar o trabalho de descarte dos RS no município?

APÊNDICE C – ENTREVISTA SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS COM DIRETORA DA COORFAP

- 1 – Como surgiu a Coorfap?
- 2 – O local da cooperativa é alugado ou sede própria? Se alugado, tem previsão de ter sede?
- 3 – Quantas pessoas trabalham na cooperativa?
- 4 – Como os resíduos sólidos recicláveis chegam na Coorfap?
- 5 – Já ficaram sem trabalhar por falta de material reciclável? Por qual motivo?
- 6 – Como funciona o processo de empacotamento dos recicláveis?
- 7 – Como fazer a separação dos resíduos? Qualquer pessoa pode fazer?
- 8 – Quais materiais são recicláveis e quais não são recicláveis pela cooperativa?
- 9 – Tem algum equipamento/maquinário que utilizam no processo da reciclagem?
- 10 – Como funciona o contato com os parceiros que adquirem os recicláveis?
- 11 – Quem é responsável pelo transporte dos recicláveis quando já estão nos lastros? Tem alguma quantidade que o parceiro coleta?
- 12 – Qual o seu recado para a população sobre o modo correto de separar os recicláveis?

- a) Discordo Totalmente
- b) Discordo Parcialmente
- c) Não discordo, nem concordo
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo totalmente

17. “Eu separo o lixo que produzo em meu local de trabalho?” Para a afirmativa acima, assinale o seu nível de concordância.

- a) Discordo Totalmente
- b) Discordo Parcialmente
- c) Não discordo, nem concordo
- d) Concordo parcialmente
- e) Concordo totalmente

18. Você utilizaria algum objeto reciclado?

- a) Sim
- b) Não
- c) Não sei

19. Você tem algum objeto reciclado no seu cotidiano?

- a) Sim
- b) Não
- c) Não sei

20. Você se interessa em aprender sobre reutilização de materiais?

- a) Sim
- b) Não
- c) Não sei

21. Quais os principais resíduos que você produz em seu setor de trabalho?

- a) Recicláveis e orgânicos
- b) Apenas recicláveis
- c) Apenas orgânicos
- d) Não produz nenhum tipo de resíduo
- e) Não sei

22. Sabe quantas lixeiras estão disponíveis em seu setor de trabalho?

- a) Menos de 2
- b) De 3 a 5
- c) Mais de 6
- d) Não possuo lixeira no meu setor
- e) Não sei

23. Alguma é destinada apenas para a coleta de resíduos recicláveis?

- a) Sim
- b) Não
- c) Não sei

24. É possível realizar a coleta seletiva em seu setor de trabalho?

- a) Sim
- b) Não
- c) Não sei

25. Caso seja possível, você possui alguma sugestão para que a coleta seletiva ocorra de maneira eficaz em seu setor?

26. No âmbito geral, como você avalia sua participação em programas de gestão de resíduos da Unidade Escolar?

- a) Excelente. Participação constante e ativa
- b) Bom. Participação razoável
- c) Regular. Pouca participação
- d) Não participo, embora conheça a oferta dessas atividades
- e) Não participo, pois desconheço as ofertas dessas atividades.

27. Você considera que na escola as questões ambientais são adequadamente abordadas?

- a) Sempre
- b) Frequentemente
- c) Algumas vezes
- d) Raramente
- e) Nunca
- e) Não tenho condições de opinar sobre este assunto.

28. Você conhece algum projeto ou atividade de educação ambiental na Unidade Escolar?

- a) Sim
- b) Não

29. Você participaria ou colaboraria como voluntário em projetos de educação ambiental na Unidade Escolar?

- a) Sim
- b) Não

30. Você se interessa por atividades/temas que envolvam a Sustentabilidade no seu cotidiano?

- a) Sim
- b) Não
- c) Não sei

Fonte: KASUMI (2019). (Questionário adaptado)

ANEXO A – BAIRROS QUE POSSUEM COLETA SELETIVA EM APARECIDA DE GOIÂNIA

Linha Coleta Seletiva	
DIA DA SEMANA	ROTA/SETORES
SEGUNDA TERÇA QUARTA QUINTA SEXTA	VEIGA 1,2,3,4/ AMERICA PARQUE JARDIM EMPRES/AGROQUIME/CONDOMINIO VIENA JARDIM CRISTAL/SANTO ANDRE/CONDOMINIO VIENA JARDIM ARAGUAIA/CENTRO ATE SAIR NO TAMGARA VILLAGE GARAVELLO /PARTE DO SERRA DOURADA
SEGUNDA TERÇA QUARTA QUINTA SEXTA	CONJ.ESTORIL/SATELITE/B,MORADA/CRUZEIRO DO SUL HILDA/VERA CRUZ 2/SATELITE SANTA FE/CARDOSO 2/HELVESIA/ESTRELA/VERA CRUZ HELVECIA/GARAVELLO A.B,C.. PAPILON/MANCOES PARAISO/VERA CRUZ 1/ CARDOSO 1
SEGUNDA TERÇA QUARTA QUINTA SEXTA	J. ESMERALDA/S. ANTONIO/J. PROGRESSO/V.BRASILIA MARIA INES/PARK REAL/S.JOIAQUIM/PARK EMPADA/V. SU .BRASILIA MONTE SERRA/V,ALZIRA/ PRIMA VERA/MARIA INES/J.IMPERIAL J.OLIMPICO/S. LUZIA/SETOR MOTEIS/BELA VISTA/V. BRAS V. MARIANA/JARDIM LUZ/NOVA ERA/SAOTOMAS/SETOR AFONSOS/VILA BRASILIA
SEGUNDA TERÇA QUARTA QUINTA SEXTA	EXPANSUL/ 3 BARROES9(TIRADENTES, AP, SHOPPEN,TRC RIVIERA,NOVA CIDADE,INDEPEN,MANÇOES..(DE 15 EM 1 DIAS) COLINA AZUL (DE 15 EM 15 DIAS) MARISTA SUL / CIDADE LIVRE TIRADENTES OBS(3 BARROES TODOS OS DIAS)
SEGUNDA TERÇA QUARTA QUINTA SEXTA	DISK BUSCA SEM ROTA FIXA
SEGUNDA TERÇA QUARTA QUINTA SEXTA	REGIAO MOTEIS/CON. MONACO /GARAVELLO/SUECIA INCOR/CREDEC/SUECIA BANDEIRAS MONACO/ INCOR TROPICAL RETIRAR REJEITOS COOPERATIVAS

Foto: Coordenador da Coleta Seletiva de Aparecida de Goiânia (2021).