



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E ECONÔMICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO PÚBLICA**



RENATA CARNEIRO SOUSA KUSTER

**ELABORAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS
SÓLIDOS GERADOS PELO CAMPUS SERRA DO INSTITUTO
FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – IFES**

**VITÓRIA-ES
2020**

RENATA CARNEIRO SOUSA KUSTER

**ELABORAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS
SÓLIDOS GERADOS PELO CAMPUS SERRA DO INSTITUTO
FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – IFES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Gestão Pública, do Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas, da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Gestão Pública.

Orientadora: Prof^a. D.Sc. Adriana Fiorotti Campos

**VITÓRIA-ES
2020**

Ficha catalográfica disponibilizada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBI/UFES e elaborada pelo autor

K97e Kuster, Renata Carneiro Sousa, 1980-
Elaboração do Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos gerados pelo Campus Serra do Instituto Federal do Espírito Santo - IFES / Renata Carneiro Sousa Kuster. - 2020.
167 f. : il.

Orientadora: Adriana Fiorotti Campos.
Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão Pública) - Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas.

1. Gestão Pública. 2. Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. I. Campos, Adriana Fiorotti. II. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas. III. Título.

CDU: 35



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E ECONÔMICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO PÚBLICA



RENATA CARNEIRO SOUSA KUSTER

**ELABORAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS
SÓLIDOS GERADOS PELO CAMPUS SERRA DO INSTITUTO
FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO – IFES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão Pública do Centro de Ciências Jurídicas e Econômicas da Universidade Federal do Espírito Santo como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Gestão Pública.

Aprovado em 17 de dezembro de 2020.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof.^a D.Sc. Adriana Fiorotti Campos
Orientadora - PPGGP/UFES

Prof. D.Sc. Lourenço Costa
Membro Interno- PPGGP/UFES

Prof.^a D.Sc. Andrea Borges de Souza Cruz
Membro Externo- PPGDL/UNISUAM

Dedico este trabalho à minha família. À minha mãe Jaiza, ao meu amado esposo Jean, aos meus irmãos Adriane, Eduardo e Felipe e aos meus queridos sobrinhos Saymon, Júlia e Manuela.

AGRADECIMENTOS

A Deus, Senhor da minha vida.

Aos meus pais, por todo amor, dedicação e educação. Em especial à minha rainha, minha mãe, que há tempos vem sendo pai e mãe, obrigada por todo o incentivo e paciência.

Ao meu esposo, amigo e companheiro, por toda a paciência e amor.

Aos meus irmãos e sobrinhos.

Aos colegas de trabalho pela compreensão, paciência e parceria.

À minha orientadora pelo carinho, exigência e condução deste trabalho.

Aos professores pela contribuição e aprendizado.

À Universidade Federal do Espírito Santo e ao Programa de Mestrado em Gestão Pública pela oportunidade de aprendizagem e crescimento.

Ao Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Serra por permitir minha participação no Mestrado em Gestão Pública.

“Só teremos um planeta sustentável, quando a semente da consciência de sustentabilidade for plantada no terreno familiar e regada na escola, para somente então, a sociedade colher frutos duráveis... Se esse agir não partir da base - a família, jamais teremos humanos sensíveis aos problemas ambientais, muito menos, soluções coletivas para um problema que ameaça a existência da própria humanidade.”

Nildo Lage

RESUMO

KUSTER, Renata Carneiro Sousa. **Elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Gerados pelo Campus Serra do Instituto Federal do Espírito Santo – IFES**. 2020. 167 f. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Gestão Pública) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória-ES, 2020.

Introdução: O crescimento urbano, a modernização da sociedade e a valorização dos espaços nas cidades trouxeram consigo um dos maiores problemas da humanidade: a geração de grande e variado volume de resíduos sólidos. Esses resíduos são iminentes poluidores, com graves consequências ao ambiente, à saúde e à economia, se não receberem o tratamento adequado. É imprescindível, para o bem de todos, que as pessoas se sensibilizem quanto à relevância de se tratar corretamente os resíduos, reduzindo a sua geração e/ou reaproveitando-os ao máximo. Mundialmente, há interesse em aprimorar os sistemas de gestão de resíduos sólidos, atendendo a programas como Resíduos Zero e o não descarte em aterros sanitários. A reciclagem e a reutilização de resíduos sólidos são apontadas como possíveis soluções para a questão dos resíduos sólidos. **O problema** do presente estudo é investigar como reutilizar e reciclar os resíduos gerados pelo Campus Serra do IFES. Tal investigação justificou-se pela necessidade de promover o correto manejo dos resíduos sólidos que são gerados pelo Campus Serra, evitando a degradação ambiental e minimizando o esgotamento dos recursos naturais. Desse modo, o **objetivo principal** foi elaborar o Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos do Campus Serra do IFES. Para isso, foram definidos os seguintes **objetivos específicos**: levantar e classificar os resíduos; identificar técnicas de reciclagem e reutilização já utilizadas em empresas, escolas, as encontradas em publicações e nas ideias que surgiram nas reuniões com o grupo focal; e, analisar as técnicas encontradas para auxiliar o Campus Serra do IFES no melhor aproveitamento de seus resíduos sólidos. Em **termos teóricos**, o estudo está sustentado na Teoria Institucional, que busca compreender as complexidades existentes nas instituições que levam a práticas isomórficas. A **metodologia** no estudo contou com uma abordagem qualitativa, caracterizada por uma pesquisa descritiva, utilizando a pesquisa bibliográfica e documental para levantar as literaturas consoantes ao escopo deste trabalho, e com o estudo de caso, para tratar a temática na instituição estudada. A coleta de dados aconteceu pelo levantamento *in loco* na instituição, a fim de levantar os resíduos gerados por ela. Foi utilizado, também, o grupo focal como instrumento de levantamento das técnicas de reciclagem e de reutilização. Quanto ao levantamento das técnicas, foi empregada a bibliometria e, no que tange à análise das técnicas, utilizou-se da Análise Focal Estratégica, junto ao grupo focal, a fim de definir as técnicas para elaboração do produto técnico. **Os resultados** obtidos proporcionaram a definição das técnicas que podem ser utilizadas no referido *campus*, bem como daquelas que poderão ser usadas no futuro e, ainda, o que deve ser feito com os resíduos que não puderem ser reutilizados ou reciclados pelo *campus*. Baseado nos resultados, foi elaborado, como **produto técnico**, um Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos gerados pelo Campus Serra.

Palavras-chave: Gestão Pública - Resíduos Sólidos - Reciclagem - Reutilização.

ABSTRACT

KUSTER, Renata Carneiro Sousa. **Elaboration of the Management Plan of Solid Residues Generated by the Serra Campus of the Federal Institute of Espírito Santo - IFES**. 2020. 167 f. Dissertation (Graduate Program in Public Management) - Federal University of Espírito Santo, Vitória-ES, 2020.

Introduction: Urban growth, the modernization of society and the valorization of spaces in cities have brought with them one of the greatest problems of humanity: the generation of large and varied volumes of solid waste. These wastes are imminent polluters, with serious consequences for the environment, health and the economy, if they do not receive the proper treatment. It is essential, for the good of all, that people become aware of the relevance of treating waste correctly, reducing its generation and/or reusing it to the maximum. Worldwide, there is interest in improving solid waste management systems, attending programs such as Zero Waste and not disposing of them in sanitary landfills. The recycling and reuse of solid residues are pointed out as possible solutions to the solid residues issue. **The problem** of this study is to investigate how to reuse and recycle the waste generated by the Serra do IFES Campus. This investigation was justified by the need to promote the correct management of solid waste generated by the Serra Campus, avoiding environmental degradation and minimizing the depletion of natural resources. Thus, the **main objective** was to elaborate the Solid Waste Management Plan of the Serra do IFES Campus. To this end, the following **specific objectives** were defined: to survey and classify the waste; to identify recycling and reuse techniques already used in companies, schools, those found in publications and in the ideas that emerged in meetings with the focus group; and, to analyze the techniques found to help the Serra do IFES Campus in the best use of its solid waste. In **theoretical terms**, the study is based on Institutional Theory, which seeks to understand the complexities existing in institutions that lead to isomorphic practices. The **methodology** in the study relied on a qualitative approach, characterized by descriptive research, using bibliographic and documentary research to raise the literature consonant with the scope of this work, and with the case study, to address the issue in the institution studied. The data collection took place through the in loco survey in the institution, in order to survey the residues generated by it. The focal group was also used as an instrument to survey recycling and reuse techniques. As for the survey of the techniques, bibliometry was used and, as for the analysis of the techniques, the Strategic Focal Analysis was used, together with the focal group, in order to define the techniques for the elaboration of the technical product. The **results** obtained provided the definition of the techniques that can be used in that campus, as well as those that can be used in the future, and also what should be done with the waste that cannot be reused or recycled by the campus. Based on the results, a Management Plan for the Solid Residues generated by the Serra Campus was prepared as a **technical product**.

Keywords: Public Management - Solid Waste – Recycling - Reuse.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Os Oito Objetivos de Desenvolvimento do Milênio.....	30
Figura 2 – Os 17 Objetivos de desenvolvimento sustentável.....	31
Figura 3 – Quantidade de lixo recolhido no mar da Costa Brasileira por tipo de resíduo	34
Figura 4 - Classificação dos resíduos sólidos quanto à sua periculosidade.....	37
Figura 5 - Classificação PNRS segundo a origem	38
Figura 6 - Código de cores para os coletores de resíduos	43
Figura 7 – Normativas sobre a temática resíduos sólidos.....	44
Figura 8 – Obstáculos à mudança cultural	46
Figura 9 – Política 7 R's	54
Figura 10 – Elementos da Análise SWOT	58
Figura 11 – Tratativas para a implementação do PERS-ES	60
Figura 12 – Diretrizes do PERS-ES	62
Figura 13 – Plano Municipal de Gestão Integrada do município da Serra/ES.....	63
Figura 14 – Macroações estabelecidas no PMGIRS da Serra/ES	64
Figura 15 – Regulamentação dos resíduos da saúde	81
Figura 16 – Classificação dos resíduos de saúde.....	81
Figura 17 – Localização do Município da Serra/ES.....	95
Figura 18 – Localização do Campus Serra do IFES	96
Figura 19 – Campus Serra do IFES	96
Figura 20 – Fonte e natureza dos dados.....	99
Figura 21 – Procedimento para obtenção da amostra final.....	102
Figura 22 – Triangulação dos dados	103
Figura 23 – Etapas e Instrumentos/técnicas/procedimentos de coleta de dados....	104
Figura 24 – Categorização dos resíduos gerados pelo Campus Serra do IFES	108
Figura 25 – Acondicionamento dos resíduos de saúde.....	110
Figura 26 – Procedimentos para análise.....	115
Figura 27 – Reutilização de materiais recicláveis no Campus Serra do IFES.....	121
Figura 28 – Lixeiras existente no Campus Serra.....	122

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Coleta de resíduos domésticos e públicos no Brasil.....	40
Gráfico 2 – Coleta seletiva no Brasil	41
Gráfico 3 – Massa recuperada de recicláveis secos dos municípios participantes do SNIS.....	51
Gráfico 4 – Coleta de resíduos domésticos e públicos no Espírito Santo	61
Gráfico 5 – Coleta de resíduos domésticos e públicos no.....	65

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Conceito de Resíduos Sólidos	36
Quadro 2 – Categorias de REEE	68
Quadro 3 – Técnicas de reciclagem e reutilização de REEE	70
Quadro 4 – Técnicas de reciclagem e reutilização de Resíduos Plásticos	74
Quadro 5 – Técnicas de reciclagem e reutilização do Papel.....	77
Quadro 6 – Técnicas de reciclagem e reutilização de Resíduos Orgânicos	79
Quadro 7 – Técnicas de reciclagem e reutilização de Pneus Inservíveis.....	83
Quadro 8 – Técnicas de reciclagem e reutilização de Resíduos da Construção Civil	85
Quadro 9 – Técnicas de reciclagem e reutilização de Resíduos de Óleo de Cozinha	87
Quadro 10 – Trabalhos correlatos ao tema da pesquisa.....	93
Quadro 11 – Palavras-chave utilizadas.....	101
Quadro 12 – Classificação dos resíduos, quanto à sua origem, segundo a PNRS.	109
Quadro 13 – Classificação dos resíduos quanto à sua periculosidade	110
Quadro 14 – Técnicas de reciclagem e reutilização encontradas em sites de empresas, instituições, dissertações, teses e artigos.....	113
Quadro 15 – Ideias de reciclagem e reutilização obtidas na reunião com o grupo focal e soluções para tratar os resíduos que o campus não possa aproveitar	114
Quadro 16 – Análise das técnicas quanto à inserção no Plano	117
Quadro 17 – Destinação final dos resíduos que não podem ser reciclados ou aproveitados pelo campus.....	120

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Portarias de alteração da Comissão Gestora do Plano de Política Sustentável do Ifes Campus Serra.....	22
Tabela 2 – Ranking mundial das regiões que mais geram resíduos	39
Tabela 3 – Número de municípios, participantes do SNIS, onde existe o serviço de coleta seletiva de "recicláveis secos" no período de 2016 a 2018	48
Tabela 4 – Quantidade de resíduos coletados pelo serviço de coleta seletiva dividido por região	48
Tabela 5 – Percentual de participação de agentes executores nos serviços de coleta seletiva	49
Tabela 6 – Quantidade de cooperativas/associações de catadores	50
Tabela 7 – Ranking de recuperação de recicláveis por região segundo o percentual recuperado	51

SUMÁRIO

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	16
1.1 TEMPORALIDADES	16
1.2 VISÃO GERAL DO TEMA	18
1.3 O CONTEXTO E O PROBLEMA.....	20
1.4 OBJETIVOS	23
1.5 PRODUTO TÉCNICO OBTIDO.....	24
1.6 DELIMITAÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	25
2 APORTE TEÓRICO	27
2.1 SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	27
2.2 RESÍDUOS SÓLIDOS	36
2.2.1 Classificação dos resíduos sólidos	36
2.2.2 Breve Panorama Mundial e Brasileiro	39
2.2.3 Coleta Seletiva	42
2.3 CULTURA DA MUDANÇA	45
2.4 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS)	47
2.5 ANÁLISE SWOT	57
2.6 PLANO ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PERS).....	59
2.7 PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PMGIRS).....	63
2.8 TÉCNICAS DE RECICLAGEM E REUTILIZAÇÃO	66
2.8.1 Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEE)	66
2.8.2 Resíduos Plásticos	72
2.8.3 Resíduos Papel	76
2.8.4 Resíduos Orgânicos	78
2.8.5 Resíduos da Saúde	80
2.8.6 Resíduos de Pneus Inservíveis	82
2.8.7 Resíduos da Construção Civil	84
2.8.8 Resíduos de Óleo de Cozinha	86
2.8.9 Resíduos não recicláveis	88
2.9 OS INSTITUTOS FEDERAIS DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA...88	
2.9.1 O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES)	90
2.9.2 O Campus Serra do IFES	91

2.10 TEORIAS.....	91
2.11 TRABALHOS CORRELATOS	92
3 MÉTODOS E PROCEDIMENTOS	94
3.1 DESCRIÇÃO DO LOCAL DA PESQUISA.....	94
3.2 ABORDAGEM E TIPOLOGIA DA PESQUISA	97
3.3 FONTE E NATUREZA DOS DADOS	98
3.4 GRUPO FOCAL E A TÉCNICA <i>BRAINSTORMING</i>.....	99
3.5 POPULAÇÃO E AMOSTRA.....	101
3.6 INSTRUMENTOS DE COLETA E TRATAMENTO DOS DADOS.....	103
3.7 ASPECTOS ÉTICOS.....	105
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	107
4.1 LEVANTAMENTO DOS RESÍDUOS.....	107
4.2 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS	109
4.3 LEVANTAMENTO DAS TÉCNICAS DE RECICLAGEM E REUTILIZAÇÃO.....	112
4.4 ANÁLISE POR PARTE DO GRUPO FOCAL	115
4.5 BOAS PRÁTICAS E SITUAÇÕES ADVERSAS ENCONTRADAS.....	121
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	124
5.1 CONTRIBUIÇÕES	124
5.2 PRODUTO TÉCNICO	125
5.3 ADERÊNCIA	125
5.4 REPLICABILIDADE.....	125
5.5 ÊNFASE DA DISSERTAÇÃO	126
5.6 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	126
REFERÊNCIAS.....	127
APÊNDICE A – TERMO DE ENTREGA	156
APÊNDICE B - ROTEIRO DO GRUPO FOCAL.....	157
APÊNDICE C - TERMOS DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	159
APÊNDICE D – PLANILHA DE LEVANTAMENTO	163
APÊNDICE E – INFORMAÇÕES SOBRE O PTT PARA SUBSIDIAR O PREENCHIMENTO DA PLATAFORMA SUCUPIRA	164
ANEXO A – ATESTADO DE RECEBIMENTO DO PRODUTO TÉCNICO.....	167

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Este capítulo encontra-se dividido em seis momentos: inicia com uma breve apresentação da experiência da mestrandia e do local onde o estudo será desenvolvido, discorre sobre o tema da pesquisa, contextualiza e define o problema, elenca os objetivos geral e específicos que norteiam o desenvolvimento do presente estudo, apresenta o produto técnico e delimita e justifica a relevância do estudo.

1.1 TEMPORALIDADES

Minha trajetória no Campus Serra do Instituto Federal do Espírito Santo, antiga Escola Técnica Federal, iniciou-se em janeiro de 2009. O referido *campus* está situado na região metropolitana da Grande Vitória, ficando a 25 km de distância da capital Vitória, seu endereço é Rodovia ES-010, Km 6,5, Mangueiros, Serra, Espírito Santo. Durante esse período, passei por diversos setores ligados à Diretoria de Administração, o que possibilitou visualizar o *campus* de diferentes maneiras, quanto ao planejamento, gerenciamento, aquisições, contratação de serviços, pagamento e quais os gargalos e percalços existentes na manutenção da infraestrutura da instituição.

Desde março de 2018, venho atuando como coordenadora de Administração, Orçamento e Finanças do *campus*. Com o conhecimento adquirido durante a caminhada pelos setores que formam a Diretoria de Administração, pude compreender melhor as questões vividas por cada um deles, bem como auxiliá-los ou direcioná-los na resolução dos problemas. Fui participante informal da Comissão Gestora do Plano de Política Sustentável do *campus*. Nesse período, deparei-me com um enorme volume de lâmpadas fluorescentes queimadas, estocadas em uma caixa d'água, localizada no Bloco 6, local onde ficam a oficina de marcenaria e a garagem dos carros. Ao investigar a situação, descobri que o *campus* nunca havia feito o descarte das lâmpadas queimadas (informação obtida junto ao diretor de Administração do *campus*). Essa foi uma das primeiras ações que me propus a resolver.

Passei, então, a realizar diversas pesquisas na *Internet* para entender como descartar as lâmpadas. Durante esse processo, descobri que o manuseio e armazenamento

devem ser realizados de forma cuidadosa, pois trata-se de um resíduo perigoso, com consequências desastrosas ao meio ambiente e à saúde das pessoas. De posse dessa informação, solicitei aos funcionários terceirizados do contrato de manutenção predial que realizassem a quantificação, separação e armazenagem correta desse tipo de resíduo. Nesse processo, foram quantificados os seguintes tipos de lâmpadas: 1.257 unidades de lâmpadas 20 W (pequenas) e 779 unidades de lâmpadas 40 W (grandes). Foi a partir desse problema, buscando formas de solucioná-lo, que comecei a me interessar pela destinação correta dos resíduos gerados pelo Campus Serra.

Há quase quatro décadas, o mundo tomou conhecimento de que a natureza não suportaria o crescimento populacional e o consumo material desenfreado (HOGAN, 1993; MELLO; SATHLER, 2015). Desde então, temas acerca da poluição do meio ambiente e do esgotamento dos recursos naturais têm sido amplamente estudados e discutidos mundialmente.

De acordo com Bolis, Morioka e Sznelwar (2014, p. 7) tornou-se complexo e difícil expressar um conceito de desenvolvimento sustentável, por apresentar muitos aspectos que devem ser considerados. Em razão disso, os autores elaboraram um modelo que contempla três aspectos: bem-estar da sociedade, limitações dos recursos naturais e axiologia na tomada de decisão, logo

[...] o desenvolvimento sustentável pode ser visto como um desenvolvimento voltado para a melhoria do bem-estar da sociedade como um todo (incluindo as gerações futuras), possibilitado por uma perspectiva axiológica nos processos de tomada de decisão, considerando as limitações dos recursos ambientais.(BOLIS; MORIOKA; SZNELWAR, 2014, p. 7 – tradução nossa).

Dessa forma, o manejo dos resíduos sólidos, realizado de forma imprudente e irresponsável, tem agravado a degradação ambiental e trazido graves consequências para o planeta e, principalmente para a saúde humana.

Um marco legal para a tratativa do Gerenciamento dos Resíduos Sólidos se deu com a elaboração da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Essa política aborda a questão da responsabilidade pela geração dos resíduos, ou seja, as empresas, o governo e o cidadão são responsáveis pelos resíduos que geram. Outro ponto importante trazido por ela é quanto à obrigatoriedade de elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos pelos grandes geradores, o que inclui a administração pública em suas três esferas (federal, estadual e municipal) que são

obrigadas a elaborar seus planos. É nesse contexto que o Campus Serra está inserido.

1.2 VISÃO GERAL DO TEMA

Ao viver em comunidades, o homem passou a produzir um alto volume de resíduos que, por gerações, foram descartados sem maiores preocupações. Ao longo dos séculos, com o desenvolvimento das cidades e crescimento populacional, o mundo presenciou um aumento avassalador no volume de resíduos gerados. De acordo com Nações Unidas (UN), anualmente, são produzidos mais de dois bilhões de toneladas de resíduos no mundo; sendo que, os países desenvolvidos, que representam 16% da população mundial, contribuem com 34% da produção de resíduos (UN, 2020). Alguns desses países, como Alemanha, França, Espanha, Canadá e Estados Unidos, têm tratado a questão com legislações rigorosas (JURAS, 2005, p. 3, 4, 6, 7 e 8).

A gestão desses resíduos sólidos apresentou-se como um instrumento para tratar a questão. A Organização das Nações Unidas (ONU) demonstrou, em 1989, sua preocupação com a gestão dos resíduos sólidos por meio da Resolução ONU nº 44/228, de 22 de dezembro 1989, promulgada na Assembleia Geral das Nações Unidas (AGNU), com destaque para a alínea g do item 12, conforme transcrito a seguir:

12. Afirma que, à luz do que precede, as seguintes questões ambientais, que não se encontram enumeradas em nenhuma ordem de prioridade específica, estão entre as de maior importância para a manutenção da qualidade do meio ambiente da Terra e, em especial, para a consecução de um desenvolvimento ecológico e sustentável em todos os países:

[...]

g) Gestão ambientalmente correta dos resíduos, especialmente dos resíduos perigosos e dos produtos químicos tóxicos, bem como prevenção do tráfico internacional ilegal de produtos e resíduos tóxicos e perigosos (AGNU, 1989, p. 153, tradução nossa).

Tal preocupação foi incluída no documento denominado Agenda 21, criado na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), realizada no Rio de Janeiro, em 1992. O referido documento apresenta ações detalhadas para conduzir o mundo ao crescimento e ao desenvolvimento sustentável. Essas ações preveem “[...] proteger a atmosfera; combater o

desmatamento, a perda de solo e a desertificação; prevenir a poluição da água e do ar; deter a destruição das populações de peixes e promover uma gestão segura dos resíduos tóxicos” (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2020a). Destarte, os resíduos gerados tornaram-se um ponto relevante na discussão do desenvolvimento sustentável.

Os resíduos sólidos, segundo a Agenda 21, “compreendem todos os restos domésticos [...], restos comerciais e institucionais, o lixo da rua e os entulhos da construção [...], resíduos humanos [...]” (UN, 1992, p. 254, tradução nossa).

A preocupação com o manejo correto desses resíduos vai muito além do depósito ou do seu aproveitamento, leva-se em consideração uma hierarquia de objetivos que priorizam: reduzir a geração dos resíduos ao mínimo possível, elevar ao máximo a reutilização e a reciclagem, promover o depósito e o tratamento correto e amplificar a oferta de serviços que tratam os resíduos (UN, 1992, p. 254, tradução nossa).

Os resíduos sólidos são vistos como uma problemática emergente, pois sua geração tem causado danos ao meio ambiente e à saúde humana. Conciliar o desenvolvimento econômico e social com as questões ambientais do planeta sempre foi um desafio a ser suplantado (SOUZA; ARMADA, 2017, p. 4). Tal desafio é superior nos dias atuais dada a inserção crescente de produtos tecnológicos, os quais, com a “rápida inovação tecnológica [...], em um curto espaço temporal, tornam-se obsoletos e têm seu ciclo de vida reduzido” (SIMONETTO *et al.*, 2016).

Esse acelerado avanço tecnológico conduz a um consumismo exacerbado, o que é um ponto relevante que propiciou o agravamento na produção de resíduos sólidos. Isso porque, o consumismo reduz a vida útil dos aterros sanitários e provoca uma constante busca por áreas adequadas para esse fim (SOFA; LOPES, 2017, p. 50). Os aterros foram criados para proporcionar o destino adequado aos resíduos sólidos que eram incinerados ou despejados em qualquer lugar. Ambas ações acarretavam, e ainda acarretam, graves danos ao ambiente e ao homem. Ao longo dos anos, os aterros demonstraram não ser uma solução definitiva para o descarte de lixo. Pelo contrário, eles têm apresentado problemas de poluição e consequências nocivas à saúde humana. Por isso, ações tornam-se necessárias para minimizar o fim a ser dado aos resíduos.

Para Sofa e Lopes (2017, p. 50), “[...] as ações que podem minimizar o problema dos resíduos é a reciclagem, bem como a reutilização de materiais [...]” na produção de novos produtos ou para melhorar a produção de outros. Para aqueles resíduos que não puderem ser reciclados ou reutilizados, o tratamento correto deve ser realizado para que sua disposição final seja ambientalmente adequada. Assim, a identificação de técnicas que possibilitem o reaproveitamento de resíduos se torna cada vez mais imprescindível.

Para melhor compreensão das proposições desta dissertação, após as explanações mais amplas, faz-se necessária a contextualização do tema e a definição do problema do presente estudo.

1.3 O CONTEXTO E O PROBLEMA

A população mundial tem visto o aumento da poluição em todo o planeta e, também, as catástrofes ocasionadas devido ao descarte inadequado de resíduos sólidos e líquidos no meio ambiente. O Governo Federal, integrando esforços com as empresas e com a sociedade, sancionou a Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), tornando-a um marco legal para tratar o assunto. Uma das diretrizes apresentadas na referida lei trata dos esforços de todas as esferas de governo, bem como de toda a sociedade empresarial e civil, indicando claramente que todos são responsáveis pelo cuidado com a geração, tratamento e descarte dos resíduos.

Em nível local, no município de Serra/ES, a Prefeitura Municipal instituiu a coleta seletiva, atendendo ao que consta na legislação, mas o que se presencia é, infelizmente, uma ação inócua, porque os resíduos recicláveis são misturados, no momento do recolhimento, aos resíduos não recicláveis e ambos acabam por serem destinados aos aterros sanitários.

Particularmente no caso do *campus* estudado, o Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes), em sua unidade na cidade de Serra, não há regulamentação para o tratamento dos resíduos sólidos, o que se observa são ações isoladas para dar a correta

destinação a um determinado tipo resíduo, mas algumas dessas ações acabam por cessarem com o tempo, conforme descrito a seguir.

O primeiro passo para tratar as questões ambientais no Ifes-Serra ocorreu em 2012, ao publicar a Portaria nº 270, de 18 de setembro de 2012, por meio da qual foi designada a Comissão de Educação Ambiental do *campus* Serra, cuja responsabilidade consistia em estabelecer diretrizes para a política de educação ambiental do *campus*, assim como para a coleta seletiva solidária instituída por meio do artigo 5º do Decreto Federal nº 5.940, de 25 de outubro de 2006:

Art. 5º Será constituída uma Comissão para a Coleta Seletiva Solidária, no âmbito de cada órgão e entidade da administração pública federal direta e indireta, no prazo de noventa dias, a contar da publicação deste Decreto.

[...]

§ 2º A Comissão para a Coleta Seletiva Solidária deverá implantar e supervisionar a separação dos resíduos recicláveis descartados, na fonte geradora, bem como a sua destinação para as associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis, conforme dispõe este Decreto.

§ 3º A Comissão para a Coleta Seletiva Solidária de cada órgão ou entidade da administração pública federal direta e indireta apresentará, semestralmente, ao Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo, criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, avaliação do processo de separação dos resíduos recicláveis descartados, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis (BRASIL, 2006).

Essa Comissão de Educação Ambiental foi composta por seis servidores. Na ocasião, as lixeiras comuns foram substituídas por modelos que permitissem que a coleta seletiva fosse realizada. Essa ação foi realizada em conjunto com a exposição de cartazes explicando as diferenças entre o lixo seco e o úmido. Além disso, cada turma dos três turnos recebeu a visita de dois servidores da referida comissão para explicar a importância da participação de todos e elucidar as possíveis dúvidas.

Em 2013, o então diretor geral *pro tempore* dessa unidade organizacional, o servidor José Geraldo das Neves Orlandi, designou a Comissão Gestora do Plano de Política Sustentável o que ocorreu por meio da Portaria do próprio *campus* nº 132, de 04 de junho de 2013, a quem competia a responsabilidade a elaboração, o monitoramento, a avaliação e a revisão do Plano de Logística Sustentável do Campus Serra. A comissão era composta por 23 servidores, entre técnicos administrativos (TA) e docentes. Após dois anos de sua designação, a comissão passou por algumas alterações conforme descrito na Tabela 01.

Tabela 1 – Portarias de alteração da Comissão Gestora do Plano de Política Sustentável do Ifes Campus Serra

Portaria	Descrição
Portaria Ifes-Serra nº 347, de 02 de dezembro de 2015	reduziu o número de seus componentes, passando a contar, então, com oito servidores, todos técnicos nova redução do número de técnico-administrativos, passando de oito para cinco Acréscimo de outro técnico.
Portaria nº 32, de 21 de fevereiro de 2020	
Portaria nº 72, de 01 de abril de 2020	

Fonte: Elaboração própria.

Até o presente momento, a Comissão Gestora do Plano de Política Sustentável do campus Serra é composta por seis servidores, todos TAs.

Nesse contexto é importante registrar que, apesar de terem passados oito anos desde a primeira iniciativa adotada, a comissão pouco avançou na elaboração do Plano de Logística Sustentável, e as várias alterações que objetivavam dar celeridade a essa proposta foram ineficazes. O Campus do Ifes em Serra movimentou-se para atender o exigido na legislação, mas os esforços ao longo do tempo foram diminuindo até cessarem.

A atual comissão gestora do Plano de Política Sustentável do Campus Serra do IFES já iniciou suas atividades, que se baseiam nas diretrizes contidas na Instrução Normativa nº 10, de 12 de novembro de 2012 da Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação, ligada ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão para a elaboração do Plano de Política Sustentável. Dentre as diretrizes estipuladas na referida Instrução Normativa, o presente estudo encontra amparo no inciso IV do artigo 8º:

Art. 8º As práticas de sustentabilidade e racionalização do uso de materiais e serviços deverão abranger, no mínimo, os seguintes temas:

[...]

IV – coleta seletiva;

[...]

Parágrafo único. As práticas de sustentabilidade e racionalização do uso de materiais e serviços constantes no Anexo II poderão ser utilizadas como referência na elaboração dos PLS (BRASIL, 2012).

Uma das primeiras atitudes tomadas pela nova comissão foi a redução da quantidade de lixeiras, do tipo lixo seco, das salas administrativas (lembrando que a coleta seletiva já era uma prática adotada pelo *campus*). Essa atitude buscou realocar as lixeiras e otimizar o tempo gasto pelos funcionários terceirizados do contrato de

limpeza, que perdiam muito tempo com o deslocamento para recolher pouco resíduo seco nelas depositados.

No que tange aos resíduos úmidos, as respectivas lixeiras foram retiradas de todas as salas (administrativas e salas de aula), pois verificou-se que em finais de semana e feriados, exalavam odor desagradável. Dessa forma, essas lixeiras foram colocadas nos corredores de todo o *campus*, elevando a quantidade de resíduos nelas depositados e exigindo que o recolhimento fosse realizado três vezes ao dia.

No entanto, apesar dos esforços envidados, apenas os resíduos de papelão eram encaminhados para reciclagem, pois a maior parte do que poderia ser reciclado era descartada em lixeiras erradas.

Diante desse cenário, o *campus* passou a separar as caixas de papelão para entregar diretamente às associações e cooperativas de catadores. Isso porque, ações tornam-se urgentes para evitar que os resíduos recicláveis tenham sua destinação final nos aterros. Tratam-se de ações que visam o reaproveitamento resíduos sólidos gerados, a fim de minimizar seus impactos, bem como realizar a separação daqueles resíduos que não puderam ser reutilizados ou reciclados, para que sejam processados por Cooperativas de Reciclagem ou empresas que trabalhem com esse tipo de serviço e, ainda, se o resíduo não puder ser reciclado ou reutilizado, que seu descarte seja ambientalmente adequado.

1.4 OBJETIVOS

A partir da descrição do problema e do contexto no qual ele se fazia presente foi elaborado o objetivo geral desta dissertação que consiste em:

Elaborar o Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos para o Campus Serra do IFES.

Para nortear o campo da pesquisa foi necessário desdobrar o objetivo geral em cinco objetivos específicos a seguir descritos:

- Levantar e classificar os tipos de resíduos sólidos gerados pelo Campus Serra do Ifes.
- Identificar técnicas de reciclagem e reutilização de resíduos sólidos utilizadas em empresas, em escolas e as encontradas em dissertações, teses, artigos e nas ideias oriundas do grupo focal.
- Analisar as técnicas elencadas para aplicação nos resíduos sólidos gerados pelo *Campus Serra do Ifes*.
- Descrever as possíveis soluções para os resíduos que não puderem ser aproveitados pelo *Campus*.
- Compor o Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Gerados com as técnicas de reciclagem e reutilização que poderão ser usadas pelo *Campus Serra*, bem como descrever como descartar os resíduos que não puderem ser reutilizados ou reciclados.

1.5 PRODUTO TÉCNICO OBTIDO

A política de desenvolvimento sustentável busca a sustentabilidade ambiental, econômica e social, exigindo do poder público ações para sua efetiva implementação. Essas ações demandam dos gestores públicos o conhecimento teórico da temática, bem como que as ações sejam colocadas em prática para atender a legislação cada vez mais rigorosa.

No Brasil, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) apresentou as diretrizes necessárias para tratar o problema dos resíduos sólidos e exigiu sua aplicabilidade em todas as instâncias do governo, demandando de cada entidade da administração pública o planejamento para o correto gerenciamento de seus resíduos.

O Gerenciamento dos Resíduos Sólidos possui impacto social, econômico, cultural e ambiental. O impacto ambiental é significativo, pois contempla o tratamento correto para cada um dos resíduos sólidos gerados pelo *campus*, evitando assim a poluição e a degradação do meio ambiente em seu entorno. O impacto econômico está na

redução dos custos com a aquisição de alguns materiais que poderão ser reaproveitados com a reciclagem dos resíduos e a geração de empregos com a criação de Associações e Cooperativas de reciclagem. Importante salientar que uma das premissas relacionadas aos resíduos sólidos é buscar reduzir sua geração, seguida da reciclagem e reutilização dos resíduos. Para que isso ocorra, há necessidade de uma mudança cultural que, por consequência, impacta no social, evitando danos à saúde humana.

Portanto, o produto técnico obtido consiste em um Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos do Campus Serra do Ifes, que constitui uma orientação para o correto manejo dos resíduos que são gerados, pois contém as técnicas de reciclagem e reutilização que podem ser aplicadas aos resíduos do *campus*, bem como o que fazer com os resíduos que não puderem ser reaproveitados e reciclados. O referido plano deverá ser submetido à avaliação do diretor geral e, se aprovado, deverá compor o Plano de Política Sustentável do *campus*. O produto técnico foi elaborado em consonância com o Projeto Estruturante 1, que trata de Governo, Políticas públicas e Planejamento e encontra-se inserido na Linha de Pesquisa 1 do Programa de Mestrado em Gestão Pública (PPGGP), que objetiva o desenvolvimento de gestores públicos nas áreas de Políticas Públicas, Planejamento e Governança.

1.6 DELIMITAÇÃO E JUSTIFICATIVA

O Instituto Federal do Espírito Santo conta com diversas unidades que atuam no estado, no entanto, a pesquisa ficou delimitada ao campus localizado no município de Serra.

Como instituição federal deve envidar esforços para o cumprimento do que consta no *caput* do Decreto Federal nº 5.940/2006, ou seja:

[...] a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências.

Dessa forma, a identificação das técnicas de reciclagem e reutilização permitirá ao Campus Serra realizar o correto manejo de seus resíduos sólidos, evitando que os

mesmos resíduos sejam fontes de poluição do meio ambiente em seu entorno, em consonância com os normativos legais.

Caso a experiência seja exitosa, ela poderá estimular nos alunos uma consciência sustentável para com o meio ambiente e que eles propaguem este conhecimento na família e no trabalho. Além disso, a instituição poderá, também, servir de modelo para a sociedade na busca de soluções práticas e simples resultando em benefícios diversos, como a importância do Gerenciamento de Resíduos Sólidos e o meio ambiente, a sociedade, as pessoas, a economia e novas posturas diante das adversidades.

2 APORTE TEÓRICO

A fim de conceder o embasamento teórico necessário à pesquisa, este capítulo encontra-se estruturado da seguinte maneira: contextualizar os temas Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável; focalizar a problemática dos Resíduos Sólidos; abordar a questão da cultura da mudança; apresentar a Política Nacional de Resíduos Sólidos, o Plano Estadual de Resíduos Sólidos e o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos; discorrer sobre análise SWOT; tratar das técnicas de reciclagem e reutilização de resíduos sólidos; apresentar a instituição estudada; identificar a teoria em que a pesquisa está fundamentada; e, apontar os trabalhos correlatos ao presente estudo.

2.1 SUSTENTABILIDADE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Nos dias atuais, o termo sustentabilidade tem sido utilizado pelas mais diferentes áreas, mas trata-se, na verdade, de um conceito antigo que surgiu na Alemanha em 1560 e ficou por anos restrito à silvicultura. Em 1972, um estudo intitulado *Limits to Growth* alarmou o mundo, pois apresentou a finitude dos recursos naturais em discrepância do crescimento populacional e industrial (LOPES; FORTUNA, 2012, p. 1-15 *passim*). Esse estudo apontou a necessidade de paralisar o crescimento para evitar o colapso mundial, o que obteve resistência dos países em desenvolvimento, especialmente do Brasil (ROMEIRO, 2012, p. 67; ALMEIDA; RODRIGUES; SANTANA, 2014, p. 185 e 186). Nesse mesmo ano, a ONU realizou a Primeira Conferência Mundial sobre o Homem e o Meio Ambiente (CMHM), reunindo representantes de diversas nações do mundo para discutir as questões ambientais.

A CMHM, conhecida também como a Conferência de Estocolmo, tentou convergir as ideias, a fim de preservar e melhorar o meio ambiente, resultando na definição de metas e objetivos gerais, sem a preocupação de seu detalhamento (HANDL, 2012, p. 1). Com as diversas discussões, percebeu-se que não há possibilidade de desassociar as questões ambientais do desenvolvimento econômico e, assim, em

1983, foi instituída a Comissão Mundial de Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMD) pela Assembleia Geral da ONU. O seu objetivo era analisar os pontos críticos do meio ambiente e desenvolvimento, apresentar propostas de enfrentamento deles, buscar a colaboração internacional para promover a mudança, levar conhecimento e motivar o comprometimento da sociedade, do governo e das empresas, conforme a World Commission on Environment and Development (WECD) (WCED, 1987).

Após diversas reuniões, em 1987, a Comissão *Brundtland*, como ficou conhecida a CMMD, publicou o relatório denominado *Our Common Future* (Nosso Futuro Comum, tradução nossa), que trouxe a preocupação com o crescimento e desenvolvimento, a fim de se levar em conta os recursos naturais escassos, o crescimento populacional e a necessidade do crescimento econômico. Esse relatório apresenta o entendimento de pesquisadores de que o desenvolvimento é natural, necessário e que ações deveriam ser tomadas para impedir que os recursos se esgotassem. Faz-se necessário, ainda nos dias atuais, que o desenvolvimento seja consciente, de modo a não privar as gerações futuras de satisfazer suas próprias necessidades.

O relatório supracitado apresenta o termo desenvolvimento sustentável, sintetizando-o como

[...] um processo de mudança em que a exploração de recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e as mudanças institucionais estão em harmonia e aumentam o potencial atual e futuro de atender às necessidades e aspirações humanas (WCED, 1987, tradução nossa).

São necessárias mudanças no presente para que a humanidade possa satisfazer suas necessidades. Entende-se que o “[...] desenvolvimento sustentável não se refere à escolha entre proteção ambiental e progresso social, mas sim à busca de um desenvolvimento econômico e social que seja compatível com a proteção ambiental” (CIEGIS; RAMANAUSKIENE; MARTINKUS, 2009, p. 30, tradução nossa). Mesmo com todas as discussões em pauta e a crescente degradação do meio ambiente, somente em 1992, a partir da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92), o desenvolvimento sustentável passou a ser o centro da política ambiental, mesmo sendo necessárias maiores discussões para melhor detalhamento das ações.

As recomendações contidas no relatório *Nosso Futuro Comum* culminaram na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, realizado no Rio de Janeiro, em 1992. Essa conferência ficou conhecida como a Cúpula da Terra e dela originou-se a Agenda 21, um documento que contempla estratégias para a “proteção ambiental, justiça social e eficiência econômica”, conforme disponibilizado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) (MMA, [entre 1992 e 2003]).

Essa agenda possibilitou o detalhamento de ações que auxiliariam os governos na tomada de decisão sobre as políticas públicas a serem elaboradas e implementadas. Em dezembro do mesmo ano, foi criada a Comissão das Nações Unidas para o desenvolvimento sustentável (CSD), cuja responsabilidade é examinar a evolução da Agenda 21 e da Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, bem como oferecer subsídio político para acompanhamento do Plano de Implementação de Joanesburgo (UN, [1993?], tradução nossa).

A CSD foi criada com o intuito de garantir o cumprimento dos acordos firmados durante a CNUMAD, de 1992. Todos os esforços têm como força motriz a preocupação em evitar a total degradação do meio ambiente. Tais esforços estão concentrados em suplantando os seguintes desafios:

1. Implementar normas de proteção ambiental;
2. Capturar os impactos externos das atividades além do nível local;
3. Reconhecimento da sustentabilidade social;
4. Desenvolvimento humano;
5. Erradicação da pobreza;
6. Produção e consumo equilibrado;
7. Incentivo à educação;
8. Desenvolvimento e manutenção de recursos ambientais;
9. Eficiência na alocação de recursos;
10. Cooperação entre *stakeholders*, governos e sociedade civil;
11. Metodologias e indicadores de sustentabilidade de acesso público;
12. Uso de indicadores complementares nas avaliações;
13. Uso de abordagens holísticas;
14. Indicadores para a medição do consumo de recursos;
15. Sensibilização da população;
16. Usar um padrão de avaliação comparativa entre países;
17. Conciliar objetivos locais com os objetivos globais;
18. Pesquisas aplicadas e que trazem resultados práticos;
19. Equilíbrio entre os pilares da sustentabilidade;
20. Indicadores de sustentabilidade dinâmicos;
21. Indicadores voltados para os sistemas empresariais e locais;
22. Participação pública no planejamento;
23. Participação da ciência e da tecnologia (SARTORI; LATRÔNICO; CAMPOS, 2014, p. 9 e 10).

Os desafios supracitados são audaciosos, mas necessários para alcançar o objetivo, que poderá resultar em um ganho para todos. Insta frisar que há entendimentos de que a pobreza impede as pessoas de utilizarem sustentavelmente os recursos, exigindo assim muito mais do meio ambiente, portanto, garantir que todos tenham condições a uma alimentação adequada, a um emprego digno e à educação de qualidade possibilitará maior engajamento das pessoas e propiciará uma busca pelo desenvolvimento sustentável (WCED, 1987).

A proposta e aposta em um desenvolvimento sustentável aborda pontos preocupantes como o consumo material desenfreado, a finitude dos recursos existentes e necessários à sobrevivência humana e a sua não conservação. Com essa preocupação, foram estabelecidos, no ano de 2000, os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), que “[...] formam um plano acordado por todos os países do mundo e por todas as principais instituições de desenvolvimento do mundo” (UN, 2015, tradução nossa) e que compreendem a erradicação da pobreza extrema e da fome; o alcance da educação primária universal; a promoção da igualdade de gênero e o empoderamento das mulheres; a redução da mortalidade infantil; a melhoria da saúde materna; o combate ao HIV/AIDS, a malária e outras doenças; a garantia da sustentabilidade ambiental e o estabelecimento de uma parceria global para o desenvolvimento. Para cada ODM (Figura 1), foram definidas metas a serem alcançadas.

Figura 1 – Os Oito Objetivos de Desenvolvimento do Milênio



Fonte: ODM Brasil ([2009?]).

Esses oito objetivos representaram, para um período de 15 anos (2000 - 2015), esforços dos estados-membros da ONU para promover ações de enfrentamento dos maiores problemas mundiais. Em 2010, observou-se que algo deveria ser feito, para que não cessassem, em 2015, os esforços outrora assumidos. Destarte, entenderam a importância de se pensar o que aconteceria após 2015 e, nesse contexto, foram criados os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), a seguir descritos (Ver também Figura 2),

Erradicação da pobreza; fome zero e agricultura sustentável; saúde e bem-estar; educação de qualidade; igualdade de gênero; água potável e saneamento; energia acessível e limpa; trabalho decente e crescimento econômico; indústria, inovação e infraestrutura; redução das desigualdades; cidades e comunidades sustentáveis; consumo e produção responsáveis; ação contra a mudança global do clima; vida na água; vida terrestre; paz, justiça e instituições eficazes; e parcerias e meios de implementação (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2020b).

Figura 2 – Os 17 Objetivos de desenvolvimento sustentável



Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável podem ser sintetizados pelas ações para acabar com a pobreza, alavancar a prosperidade e a satisfação de todos, preservar o meio ambiente e combater as mudanças climáticas (NAÇÕES UNIDAS BRASIL, 2020b). Para os 17 ODS, foram criadas 169 metas, tais objetivos e metas propiciam o equilíbrio das três dimensões do desenvolvimento sustentável (econômica, social e ambiental), tornando-as indivisíveis e complementares (TRANSFORMANDO NOSSO MUNDO, 2015, p. 1).

Um dos pontos observados sobre essa integração e indivisibilidade está disposto nos princípios e compromissos compartilhados da Agenda 2030 (TRANSFORMANDO NOSSO MUNDO, 2015, p. 9),

34. Reconhecemos que o desenvolvimento urbano e a gestão sustentáveis são fundamentais para a qualidade de vida do nosso povo. Vamos trabalhar com as autoridades e as comunidades locais para renovar e planejar nossas cidades e assentamentos humanos, de modo a fomentar a coesão das comunidades e a segurança pessoal e estimular a inovação e o emprego. Vamos reduzir os impactos negativos das atividades urbanas e dos produtos químicos que são prejudiciais para a saúde humana e para o ambiente, inclusive através da gestão ambientalmente racional e a utilização segura das substâncias químicas, a redução e reciclagem de resíduos e o uso mais eficiente de água e energia. E vamos trabalhar para minimizar o impacto das cidades sobre o sistema climático global. Vamos também ter em conta as tendências e projeções populacionais nas nossas estratégias de desenvolvimento e políticas urbanas, rurais e nacionais. Temos grande expectativa na próxima Conferência das Nações Unidas sobre Habitação e Desenvolvimento Urbano Sustentável em Quito, Equador.

O manejo correto dos resíduos, bem como o seu elevado volume, é considerado um grave problema e obteve atenção ao ser incluído no objetivo 12 dos ODS. Esse objetivo contempla, como pode ser visto no texto a seguir, a ideia de padrões de produção e de consumo sustentável e, também, apresenta a redução, o reúso e a reciclagem como uma forma de tratar a problemática.

Objetivo 12. Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis
[...]

12.4 Até 2020, alcançar o manejo ambientalmente saudável dos produtos químicos e todos os resíduos, ao longo de todo o ciclo de vida destes, de acordo com os marcos internacionais acordados, e reduzir significativamente a liberação destes para o ar, água e solo, para minimizar seus impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente.

12.5 Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reúso (TRANSFORMANDO NOSSO MUNDO, 2015, p. 26).

O descarte inadequado dos resíduos evidencia a preocupação com a poluição e contaminação da água, do solo e do ar. A geração de resíduos sólidos tem sido pauta de diversas reuniões da ONU e, sua redução ou eliminação, uma busca constante para evitar ainda mais a degradação do meio ambiente. Outras ações, como a elaboração de políticas públicas ambientais, visam tratar as questões ambientais em busca de minimizar os efeitos nocivos da ação humana no ambiente.

No Brasil, o Ministério do Meio Ambiente (MMA), criado em 1992, é o responsável pela formulação e implementação de políticas públicas ambientais¹ em âmbito nacional (MMA, 2020), cuja área de competência é definida pelo art. 1º, Anexo I, do Decreto Federal nº 10.455, de 11 de agosto de 2020 e contempla as seguintes áreas:

Art, 1º O Ministério do Meio Ambiente, órgão da administração pública federal direta, tem como área de competência os seguintes assunto:

I - política nacional do meio ambiente;

II - política de preservação, conservação e utilização sustentável de ecossistemas, biodiversidade e florestas;

III - estratégias, mecanismos e instrumentos econômicos e sociais para a melhoria da qualidade ambiental e o uso sustentável dos recursos naturais;

IV - políticas para a integração do meio ambiente e a produção;

V - políticas e programas ambientais para a Amazônia;

VI - estratégias e instrumentos internacionais de promoção das políticas ambientais

VII - zoneamento ecológico econômico. (BRASIL, 2020)

A Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), instituída pela Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, alterada pela Lei Federal nº 7.804, de 18 de julho de 1989 e regulamentada pelo Decreto Federal nº 99.274, de 6 de junho de 1990, considera como atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos ambientais,

Serviços de Utilidade – produção de energia termoelétrica; tratamento e destinação de resíduos industriais líquidos e sólidos; disposição de resíduos especiais tais como: de agroquímicos e suas embalagens; usadas e de serviço de saúde e similares; destinação de resíduos de esgotos sanitários e de resíduos sólidos urbanos, inclusive aqueles provenientes de fossas; dragagem e derrocamentos em corpos d'água; recuperação de áreas contaminadas ou degradadas. (BRASIL, 1981)

¹ No *site* do MMA, constam detalhadas as políticas públicas ambientais existentes. Para fins do presente estudo, foram abordadas apenas as políticas públicas ambientais ligadas aos resíduos sólidos.

Essa é uma das primeiras políticas públicas criadas no país que apresenta a preocupação com os resíduos sólidos. O decreto que regulamentou a PNMA trouxe medidas de aplicação de sanção pecuniária às empresas que causam degradação ambiental. Após anos, outras políticas públicas foram criadas para tratar as questões referentes aos resíduos sólidos.

O Ministério do Meio Ambiente, após diversos diagnósticos, estabelece, para a atividade estratégica denominada Agenda Nacional de Qualidade Ambiental Urbana, seis linhas de ação para melhorar os indicadores referentes à qualidade ambiental nas cidades, essas linhas são: lixo no mar, resíduos sólidos, áreas verdes urbanas, qualidade do ar, saneamento e qualidade das águas e áreas contaminadas. (MMA, [2019?])

Os dados coletados no *site* do MMA (2019b), referente ao programa de combate ao lixo no mar, quantificam os itens coletados a partir de 21/09/2019 até o momento (Figura 3).

Figura 3 – Quantidade de lixo recolhido no mar da Costa Brasileira por tipo de resíduo



Fonte: Elaboração própria a partir de MMA (2019b).

Esses números demonstram a relevância do assunto e a necessidade urgente de se tratar a temática com maior fiscalização e legislações mais rigorosas.

Outra política pública do MMA é o programa Lixão Zero, cujo objetivo é minimizar os impactos causados pelos resíduos no ambiente e dar a destinação correta a eles (MMA, 2019, p. 12). Esse programa está em consonância com a PNRS e busca subsidiar os governos municipais na tarefa de realizar uma adequada gestão dos resíduos sólidos, integrando “[...] coleta seletiva, reciclagem, logística reversa, recuperação energética e disposição ambientalmente adequada dos rejeitos” (MMA, 2019, p. 12). Tais políticas foram criadas em âmbito nacional e demandaram dos poderes públicos estaduais e municipais a elaboração de políticas públicas considerando suas especificidades.

No estado do Espírito Santo, a única política pública relacionada aos resíduos sólidos é o Plano Estadual de Resíduos Sólidos, que será abordado mais à frente. Em termos municipais, destaca-se o Município de Serra/ES, onde foram criados o Código Municipal do Meio Ambiente pela Lei Municipal nº 2.199, de 16 de junho de 1999; o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Serra, estabelecido pela Lei Municipal nº 4.194, de 28 de junho de 2014; a Lei Municipal nº 4.765, de 7 de março de 2018, que instituiu o Programa de coleta e reciclagem de óleos e gorduras de origem animal e vegetal, bem como a proibição de descartá-los na rede de esgoto e em águas pluviais; o Decreto Municipal nº 2.512, de 17 de abril de 2018 que regulamenta as atividades potencialmente poluidoras, sujeitas ao licenciamento ambiental; a coleta seletiva dos resíduos sólidos recicláveis do município da Serra – RECICLASERRA; e o Projeto João de Barro, esse projeto visa à destinação ambientalmente correta dos resíduos de construção civil, materiais volumosos (eletrodomésticos, colchão, móveis usados, podas e galhos).

Percebe-se que o poder público tem buscado meios de sanar a problemática dos resíduos sólidos gerados, bem como atribuído a responsabilidade aos geradores de tais resíduos, mas identifica-se também que há muito a ser feito, principalmente no que tange a uma fiscalização rigorosa. Para uma melhor compreensão de como realizar o correto manejo dos resíduos, apresentar-se-á a seguir o conceito, classificação e demais informações pertinentes à temática dos resíduos sólidos.

2.2 RESÍDUOS SÓLIDOS

Atualmente, o conceito de resíduos sólidos pode ser obtido tanto pela PNRS quanto pela NBR 10.004/2004 ABNT. Tais conceitos são apresentados Quadro 1.

Quadro 1 – Conceito de Resíduos Sólidos

PNRS	NBR 10004/2004
<p>Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por: [...]</p> <p>XVI - resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.</p>	<p>3.1 resíduos sólidos: resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.</p>

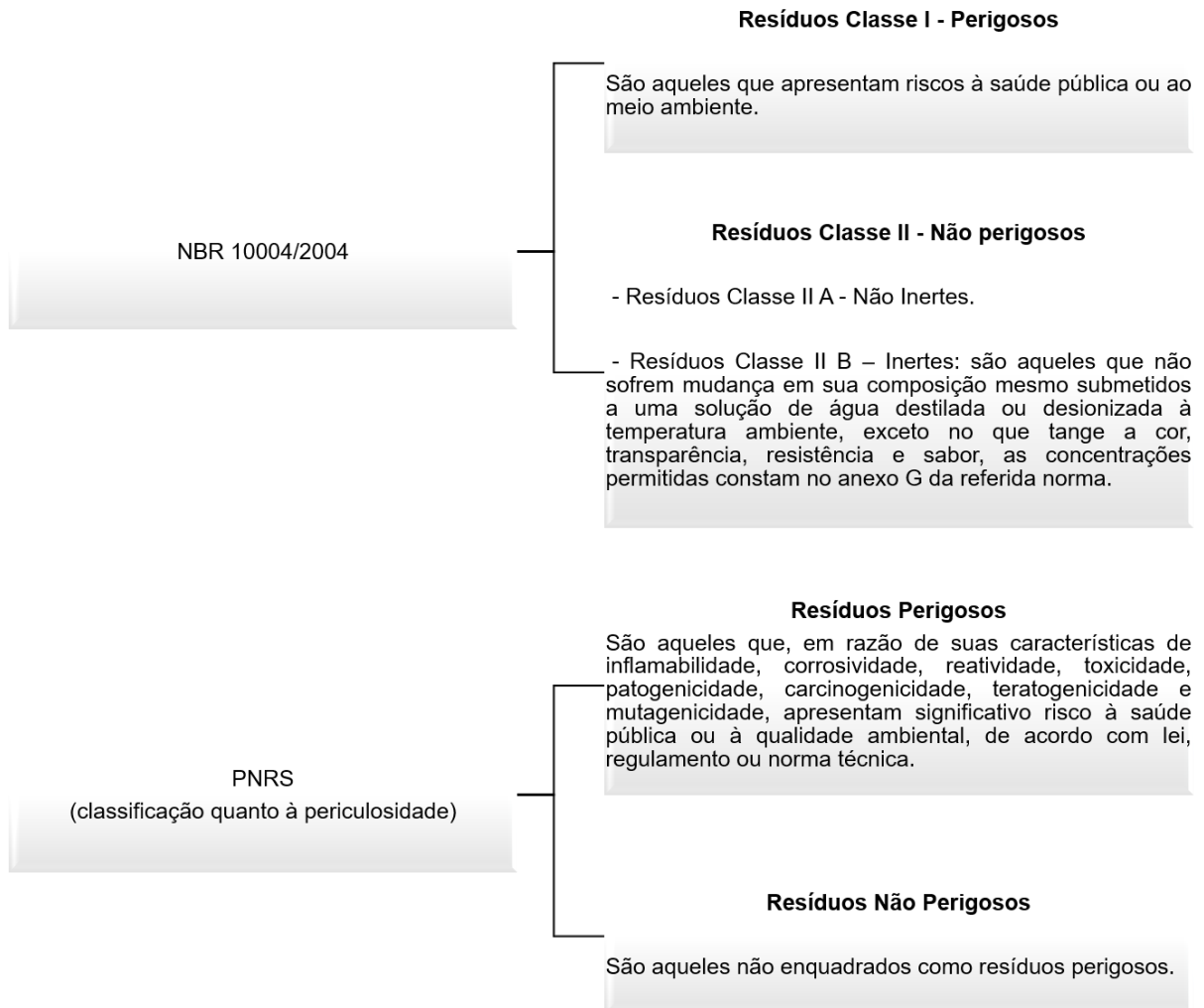
Fonte: Elaboração própria a partir de Brasil (2010, p. 3) e ABNT (2004, p. 1).

Nota-se que os conceitos apresentados pela NBR 10.004/2004 e pela PNRS se complementam, demonstrando uniformidade no entendimento do que são resíduos sólidos. Essa complementariedade pode ser percebida, também, na forma como são classificados.

2.2.1 Classificação dos resíduos sólidos

Os resíduos sólidos também receberam classificação tanto da PNRS quanto da NBR 10.004/2004. Uma das formas de classificá-los é quanto à periculosidade. A Figura 4 aborda esse tipo de classificação.

Figura 4 - Classificação dos resíduos sólidos quanto à sua periculosidade



Fonte: Elaboração própria a partir de Brasil (2010) e ABNT (2004, p. 5).

Salienta-se que as definições quanto à periculosidade também apresentam complementariedade, tornando o conceito de resíduos perigosos trazido pela PNRS mais completo quando comparado ao conceito apresentado pela NBR 10.004/2004. Em contrapartida, a NBR 10.004/2004 subdivide os resíduos não perigosos em inertes e não inertes, propiciando uma maior compreensão. Essa complementariedade de conceitos permite melhor entendimento do que são resíduos perigosos e não perigosos. Há ainda um outro tipo de classificação trazido pela PNRS, que se refere à origem dos resíduos, conforme demonstrado na Figura 5.

Figura 5 - Classificação PNRS segundo a origem

	a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas.		f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais.
	b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana.		g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS.
	c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas "a" e "b".		h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis.
	d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas "b", "e", "g", "h" e "j".		i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades.
	e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea "c".		j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira.
	k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.		

Fonte: Elaboração própria a partir de Brasil (2010).

É importante registrar que, em algum momento, as instituições possuirão alguns resíduos que não farão parte de sua atividade-fim, mas que são gerados esporadicamente em função dela ou para melhorias dela. Assim, torna-se importante o entendimento de que todos (pessoas físicas ou jurídicas) são geradores e, portanto, responsáveis pelos resíduos gerados. Esse tipo de classificação permite conhecer e mensurar adequadamente o tipo de resíduo e seu respectivo volume em cada origem, propiciando ao poder público criar políticas públicas e legislações mais eficientes.

Os resíduos sólidos tornaram-se um problema mundial. A seguir é apresentado um breve panorama mundial e brasileiro.

2.2.2 Breve Panorama Mundial e Brasileiro

O mundo tem presenciado os impactos causados pelo consumo excessivo e conseqüentemente vivenciado os efeitos da geração de resíduos sólidos provenientes desse consumo exagerado. Os dados são alarmantes e notoriamente preocupantes. Na Tabela 2, são apresentadas as regiões que mais geram lixo no mundo.

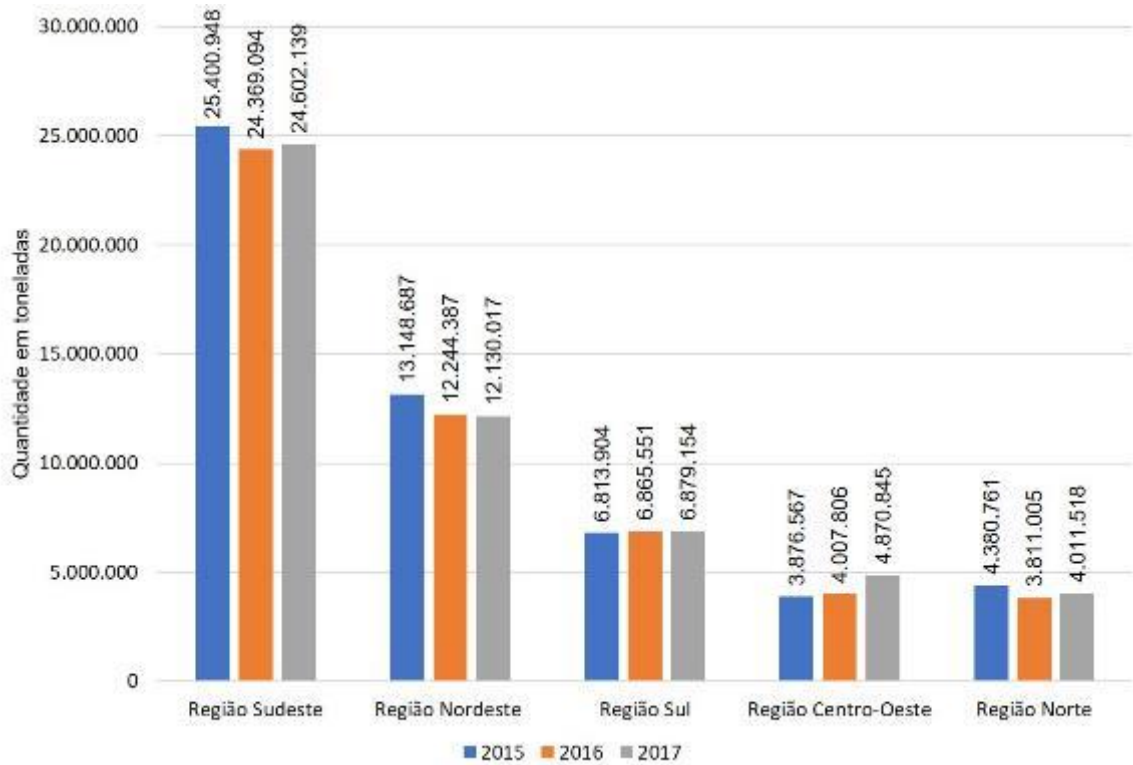
Tabela 2 – *Ranking* mundial das regiões que mais geram resíduos

Posição	Regiões no mundo	2016 (ton./ano)
1	Ásia Oriental e Pacífico	468.000.000
2	Europa e Ásia Central	392.000.000
3	Sul da Ásia	334.000.000
4	América do Norte	289.000.000
5	América Latina e Caribe	231.000.000
6	África Subsaariana	174.000.000
7	Oriente Médio e Norte da África	129.000.000

Fonte: Adaptado de KAZA *et al.* (2018, p. 20, tradução nossa).

Observa-se que a região da Ásia Oriental e Pacífico somam um volume muito maior que a soma das regiões da África Subsaariana, Oriente Médio e Norte da África. Um dos possíveis fatores que contribuem para o elevado volume de resíduos é a China, localizada na Ásia Oriental e que detém cerca de 20% da população total existente no mundo, sendo considerada o país mais populoso do planeta. O Brasil, localizado na região das Américas, figura na quinta posição do *ranking*. No Gráfico 1, é apresentada a situação das regiões brasileiras quanto à geração de resíduos sólidos.

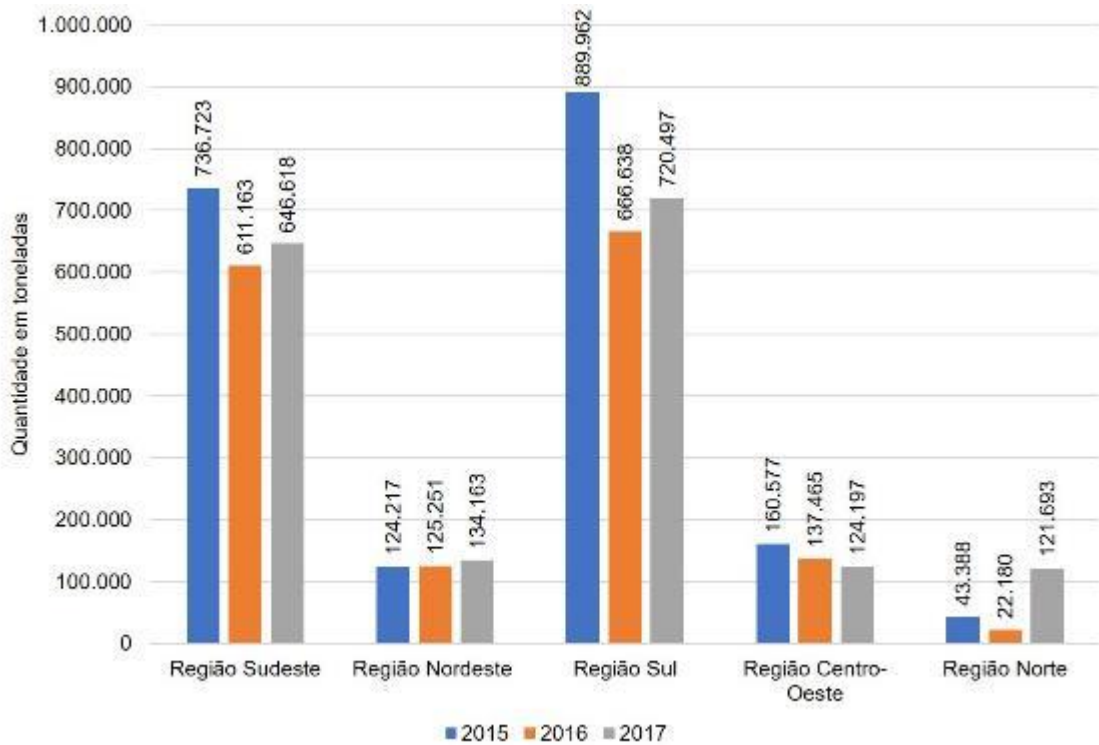
Gráfico 1 – Coleta de resíduos domésticos e públicos no Brasil



Fonte: adaptado de SNIS (2020).

Depreende-se, portanto, que a região Sudeste gera mais volume de resíduos que a soma das regiões Sul, Norte e Centro-oeste do país. Em contrapartida, as regiões Centro-oeste e Norte obtiveram os menores valores. Assim, ranqueando as regiões, o primeiro lugar seria ocupado pela região Sudeste, seguida da região Nordeste na segunda posição, a região Sul figura na terceira colocação, enquanto as regiões Centro-oeste e Norte encontram-se na quarta e quinta posição, respectivamente. Baseando-se nesse quantitativo, foram obtidas da mesma fonte informações quanto à quantidade de resíduos coletados seletivamente (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Coleta seletiva no Brasil



Fonte: adaptado de SNIS (2020).

Ao comparar os dados dos Gráficos 1 e 2 percebe-se que, quando o assunto é a segregação dos resíduos para a promoção da coleta seletiva, o resultado obtido é diferente. Nesse caso, ranqueando as regiões, a primeira colocada seria a região Sul, seguida da região Sudeste, segunda colocada. A região Centro-oeste, nos anos de 2015 e 2016, figurou na terceira posição, seguida da região Nordeste, que ficou na quarta posição. A diferença nesse *ranking* ficaria com o ano de 2017, em que a região Centro-oeste perde a terceira posição para a região Nordeste. Cabe frisar que, na última colocação, está a região Norte, que manteve sua posição no *ranking* de quantidade de resíduos coletados. Essa alteração de posições evidencia que há muito a ser feito no país e que a coleta seletiva se torna uma ferramenta importante no combate ao descarte inadequado de diversos resíduos.

2.2.3 Coleta Seletiva

Termo muito utilizado quando se fala em resíduos sólidos e consiste em coletar os resíduos que foram separados de acordo com sua constituição e composição (BRASIL, 2010). Outra nomenclatura é apresentada pelo Decreto Federal nº 5.940, de 25 de outubro de 2006 como coleta seletiva solidária, que consiste na “coleta seletiva dos resíduos recicláveis descartados, separados na fonte geradora, para destinação às associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis” (BRASIL, 2006). O referido decreto deixa explícito, em seu texto, que a Administração Pública federal tem a obrigação de destinar seus resíduos recicláveis às associações e cooperativas devidamente habilitadas, com a devida assinatura de um termo de compromisso. Para promover adequadamente a segregação dos resíduos, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) estabelece, mediante Resolução nº 275, de 25 de abril de 2001, o código de cores para identificação dos coletores de resíduos.

O código de cores, definido pela resolução supracitada, é obrigatório para a Administração Pública federal, estadual e municipal. Na Figura 6, são apresentadas cada uma delas.

Figura 6 - Código de cores para os coletores de resíduos



Fonte: Conama (2001, p. 553) e Lar Plásticos (2018).

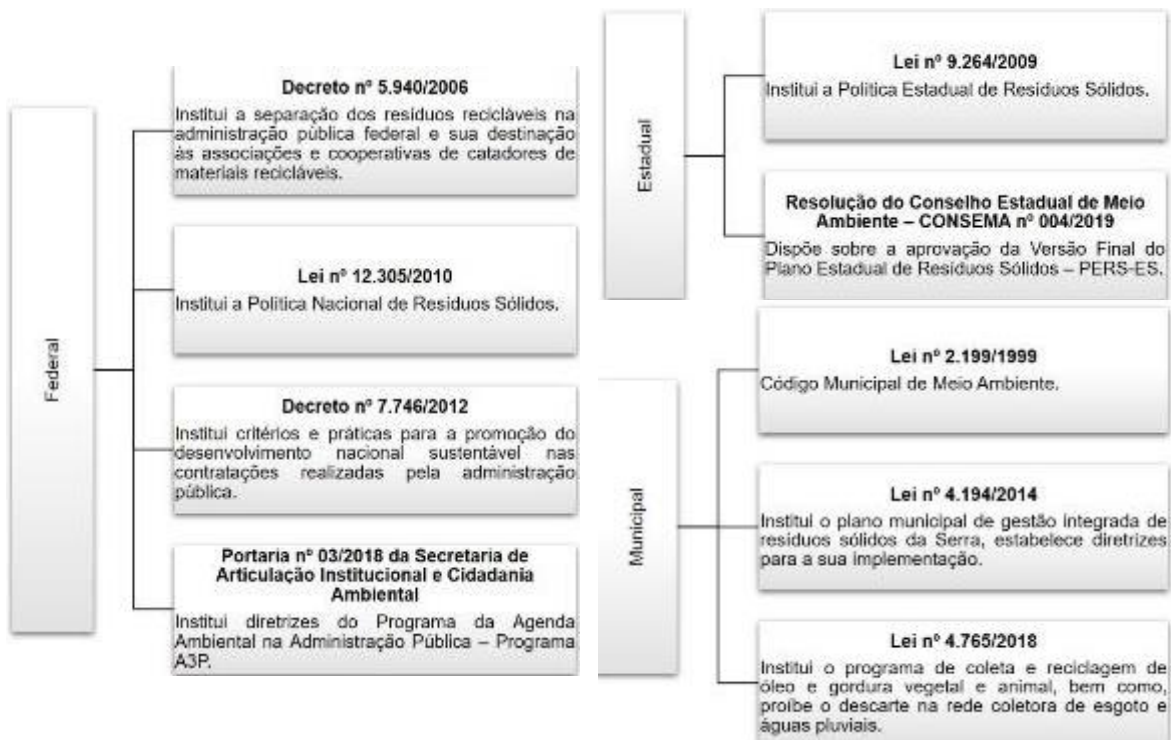
A utilização de lixeiras nos ambientes propicia a segregação dos resíduos diretamente pelos seus geradores, evitando assim a contaminação e a inviabilidade de reciclagem. Para o sucesso da coleta seletiva, faz-se necessária a disseminação das informações e o acompanhamento rigoroso para verificar se os resíduos estão sendo destinados corretamente à lixeira correspondente. A coleta seletiva contribui para o aumento da reciclagem e reutilização dos resíduos e, conseqüentemente, para a minimização dos efeitos nocivos ao meio ambiente. A relação existente entre resíduos gerados e meio ambiente tem sido pauta constante de discussões sobre o desenvolvimento sustentável.

Evidenciando a relação existente entre os resíduos gerados e o meio ambiente, Zaneti (2006, p. 37) afirma que o consumo excessivo, a falta de compromisso de muitos fabricantes, o uso irracional de produtos descartáveis e o elevado volume de resíduos gerados ocasionam uma grave degradação ambiental. Essa relação gera grande impacto na destinação final dos resíduos, porque, quando o resíduo é visto como algo desagradável, não há preocupação em avaliar uma possível reutilização ou

reciclagem. Contudo, verifica-se que, quando considerado como um resíduo em vez de lixo, a relação que as pessoas têm com aquilo que seria descartado é muito diferente, levando-as a avaliarem e separarem os resíduos que poderão ser reciclados e reutilizados (ZANETI, 2006, p. 37). A displicência com que os resíduos vêm sendo tratados levou a uma situação notoriamente preocupante, provocando o poder público a criar normativas e leis para melhorar o gerenciamento deles.

Nesse contexto, o Brasil tem buscado soluções para promover o correto manejo dos resíduos sólidos, e isso pode ser comprovado por meio das normativas criadas sobre o tema (Figura 7).

Figura 7 – Normativas sobre a temática resíduos sólidos



Fonte: Elaboração própria.

Depreende-se, do exposto acima, que o Governo Federal, bem como o estado do Espírito Santo e o município da Serra têm normativas que abordam a tratativa da questão dos resíduos sólidos. Dentre outros, destaca-se a Agenda Ambiental na Administração Pública (A3P), que objetiva à Administração Pública das três esferas de governo (federal, estadual e municipal) adotar práticas sustentáveis. Seus eixos

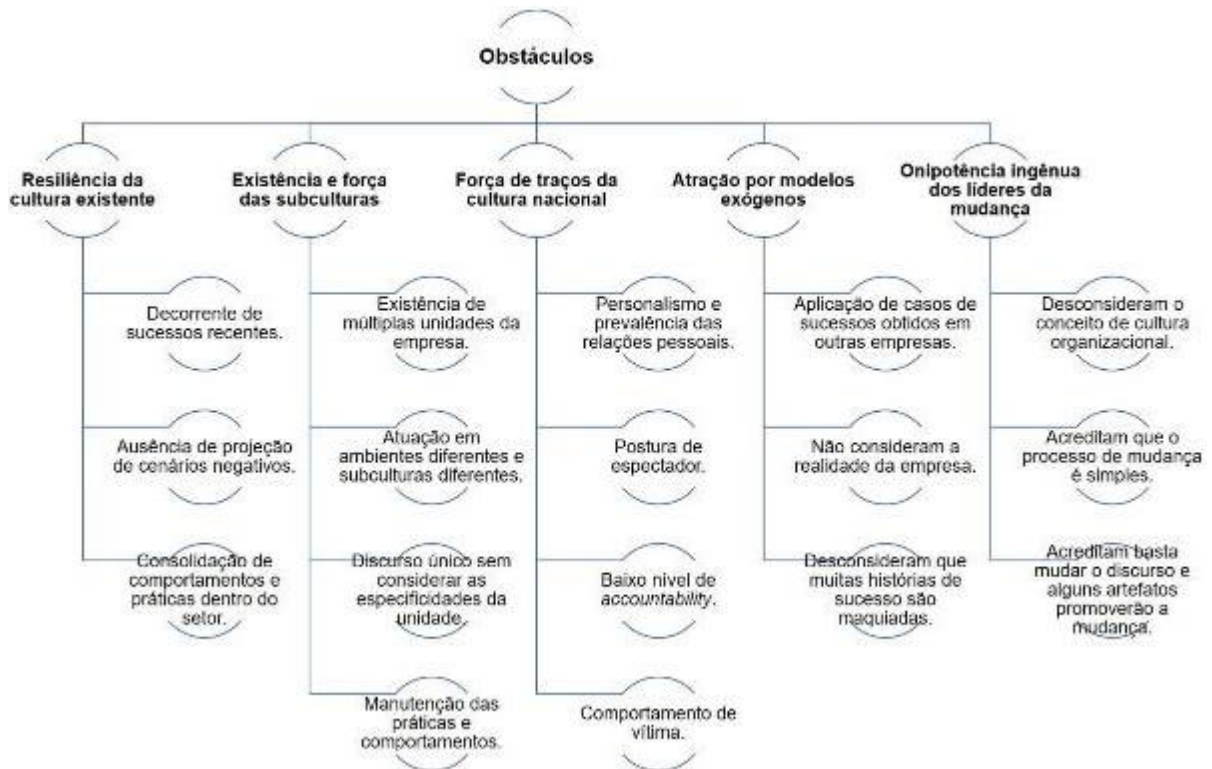
temáticos são: o uso racional dos recursos naturais e bens públicos, gestão adequada dos resíduos sólidos gerados, qualidade de vida no ambiente de trabalho, compras públicas sustentáveis, construções sustentáveis e sensibilização e capacitação dos servidores (MMA, [2019]). Insta frisar que a adesão à A3P é voluntária e não existem sanções para os que não seguirem suas diretrizes. Esse programa conduz a uma mudança na cultura institucional por meio da sensibilização e conscientização, a fim de satisfazer as necessidades institucionais e socioambientais. Assim, necessário se faz contextualizar o tema “cultura da mudança”.

2.3 CULTURA DA MUDANÇA

Para a adoção de um novo comportamento frente às questões impostas pelo governo e à necessidade urgente de minimizar os efeitos nocivos da degradação ambiental, as instituições precisam promover uma mudança cultural para que as ações definidas sejam eficientemente implementadas.

Segundo Morgan (2002, p. 164), mudança cultural é “transformar atitudes, visões, paradigmas, imagens, metáforas, crenças e significados comuns [...] [em] uma linguagem detalhada e um código de comportamento, através dos quais a nova realidade desejada possa ser vivida no dia-a-dia”. Tal mudança é complexa e desafiadora, pois “[...] envolve a criação de sistemas compartilhados de significados que são aceitos, internalizados e utilizados em todos os níveis da organização” (MORGAN, 2002, p. 165). Nesse contexto, a resistência para promover a mudança de uma cultura requer suplantar alguns obstáculos (Figura 8).

Figura 8 – Obstáculos à mudança cultural



Fonte: Elaboração própria a partir de Salles, Wood Junior e Caldas (2018, p. 42).

A resistência à mudança é um traço forte na administração pública e, segundo Bergue (2014, p. 47), ela deve ser analisada a partir dos resultados a serem obtidos, ou seja, em quanto se perde ou quanto se ganha. O mesmo autor afirma que,

Essa “perda” precisa ser compreendida em sua acepção estendida, ou seja, envolvendo não somente a dimensão econômica ou financeira, mas incorporando, especialmente, aspectos afetos ao status da pessoa na organização, espaços de poder, perspectivas futuras de atuação, até esferas mais íntimas da personalidade, tais como o orgulho e a imagem percebida, entre outros (BERGUE, 2014, p. 47).

Essa multiplicidade de fatores corrobora com a dificuldade em promover mudanças nas instituições. Além do disposto acima, outro fator chama a atenção na administração pública: a chamada cultura do “apagar incêndio”, que, segundo Angelis (2013, p. 316), é “[...] uma consequência da falta de integração dos três alicerces da inteligência: estratégia, previsão e ação”. Essa falta de integração muitas vezes é denotada pela obrigatoriedade das instituições públicas em seguir o disposto nas legislações vigentes, criadas sem interação com os executores delas e sem o aparato

necessário, tais como: pessoal qualificado, equipamentos, investimentos, entre outros. Isso gera ainda mais resistência. Mas o atendimento às normativas está inserido no contexto da administração pública. Assim, para alcançar o objetivo do presente estudo, na elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Campus Serra do IFES, as normativas impostas devem ser analisadas.

Dentre as normativas vigentes em âmbito federal que abordam a temática do presente estudo, a saber, resíduos sólidos, destaca-se a PNRS, estabelecendo diretrizes gerais como: prevenção, redução, consumo sustentável, gestão integrada dos resíduos, responsabilidade compartilhada dos geradores, criar metas, instituir instrumentos de planejamento, entre outros.

2.4 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PNRS)

A PNRS foi concebida após um longo processo de discussões e contribuições, com início em 2004. Suas diretrizes permitem traçar um planejamento em todos os ambientes da sociedade. Em linhas gerais, a PNRS atribui responsabilidade pela geração de resíduos, bem como apresenta mecanismos para o correto gerenciamento destes.

O diagnóstico do ano de 2018 acerca do manejo de resíduos sólidos urbanos, realizado pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS)², apresenta a evolução da existência de coleta seletiva nos municípios participantes do SNIS durante o período de 2016 a 2018. Salienta-se que o Brasil possui 5.570 municípios, mas nem todos os municípios são participantes do SNIS.

Na Tabela 2, observa-se que houve um acréscimo no número de municípios com coleta seletiva (8,8% no ano de 2018, quando comparado a 2016). Em 2016, apenas 21,81% dos municípios brasileiros possuíam coleta seletiva e, em 2017 e 2018, esse número aumentou para 22,55% e 23,73%, respectivamente (Tabela 3).

2 O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento é uma base de dados que contém informações e indicadores sobre a prestação de serviços de água e esgoto, de manejo de resíduos sólidos urbanos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Tabela 3 – Número de municípios, participantes do SNIS, onde existe o serviço de coleta seletiva de "recicláveis secos" no período de 2016 a 2018

Situação quanto à existência de coleta seletiva de "recicláveis secos"	Quantidade de municípios da amostra		
	2016	2017	2018
Municípios COM coleta seletiva	1.215	1.256	1.322
Municípios SEM coleta seletiva	2.455	2.300	2.146
Total	3.670	3.556	3.468

Fonte: Adaptado de SNS/MDR (2019, p. 117).

Nota-se que, na comparação entre os três anos, a quantidade de municípios que possuíam coleta seletiva não chegava a 50% do total de municípios participantes do SNIS, ou seja, o número de municípios sem coleta seletiva ainda é expressivo e muito preocupante. Quando se trata de quantificar o volume de resíduos coletados por estado, as discrepâncias são ainda mais evidentes (Tabela 4). As regiões Sul e Sudeste, cujas áreas territoriais são respectivamente 576.736,82 km² e 924.565,48 km², são as que mais realizam a coleta seletiva, enquanto o Nordeste, Centro-oeste e Norte – esse último com o pior resultado –, comparados às suas áreas territoriais (1.552.167,01 km², 1.606.316,66 km² e 3.850.509,90 km² respectivamente), possuem uma coleta seletiva insuficiente. Note que as regiões com as maiores áreas são as que menos realizam a coleta seletiva. Pode-se inferir que há resíduos gerados que provavelmente são descartados incorretamente, contribuindo para o não reaproveitamento/reciclagem dos resíduos e para a poluição ambiental.

Tabela 4 – Quantidade de resíduos coletados pelo serviço de coleta seletiva dividido por região

Região	Quantidade Total de Municípios	Quantidade de municípios participantes do SNIS	Percentual de participação dos municípios	Quantidade de resíduos coletados pelo serviço de coleta seletiva (ton./ano)
Norte	450	33	7,3%	51.174,4
Nordeste	1.794	81	4,5%	157.570,1
Sudeste	1.668	566	33,9%	620.168,4
Sul	1.191	564	47,4%	707.772,7
Centro-Oeste	467	78	16,7%	130.929,6
Total – 2018	5.570	1.322	23,7%	1.667.615,2

Fonte: IBGE ([2010?]) e dados adaptado de SNS/MDR (2019, p. 132).

A disparidade existente entre o número total de municípios de cada região e a quantidade de municípios participantes do SNIS é enorme, refletindo, portanto, no volume de resíduos coletados. Essa coleta pode ser realizada pela prefeitura; por empresas públicas municipais, ou seja, controladas pela prefeitura; por catadores apoiados pela prefeitura; e, ainda, por outros agentes em parceria com a prefeitura. Na Tabela 5, apresenta-se a participação de cada um dos agentes supracitados. Salienta-se que as empresas públicas municipais e os catadores apoiados pela prefeitura somam juntos 94,2% de participação, enquanto a própria prefeitura e outros agentes correspondem a 5,4% e 0,4%, respectivamente.

Tabela 5 – Percentual de participação de agentes executores nos serviços de coleta seletiva

Região	Quantidade de municípios participantes do SNIS	Pela prefeitura	Por empresas contratadas pela prefeitura	Por catadores com apoio da prefeitura	Por outros agentes em parceria com a prefeitura
Norte	33	5,4%	49,9%	44,3%	0,4%
Nordeste	81	14,4%	22,5%	63,0%	0,1%
Sudeste	566	22,8%	39,4%	36,5%	1,2%
Sul	564	19,4%	62,6%	17,7%	0,3%
Centro-Oeste	78	34,9%	35,1%	29,6%	0,3%
Total – 2018	1.322	21,0%	47,7%	30,7%	0,6%
Total – 2017	1.189	17,2%	46,4%	35,7%	0,7%
Total – 2016	1.145	15,7%	49,9%	32,9%	1,5%

Fonte: Adaptado de SNS/MDR (2019, 136).

Depreende-se, da Tabela 5, a importância que existe no apoio que a Administração Pública municipal oferece aos catadores e às empresas controladas por ela. Isso possibilita um melhor aproveitamento dos resíduos e por consequência geração de renda e trabalho. Insta ressaltar que o trabalho exercido pelos catadores é de suma importância para tratar os resíduos e evitar que sejam descartados incorretamente, propiciando uma gestão integrada de resíduos. Posto isso, os catadores são organizados em cooperativas ou associações para prestarem serviços de “[...] coleta seletiva, triagem, classificação, processamento e comercialização dos resíduos reutilizáveis e recicláveis, contribuindo de forma significativa para a cadeia produtiva

da reciclagem” (MMA, [2010 ou 2011]). Na Tabela 6, apresenta-se a quantidade de cooperativas e associações divididas por regiões do país.

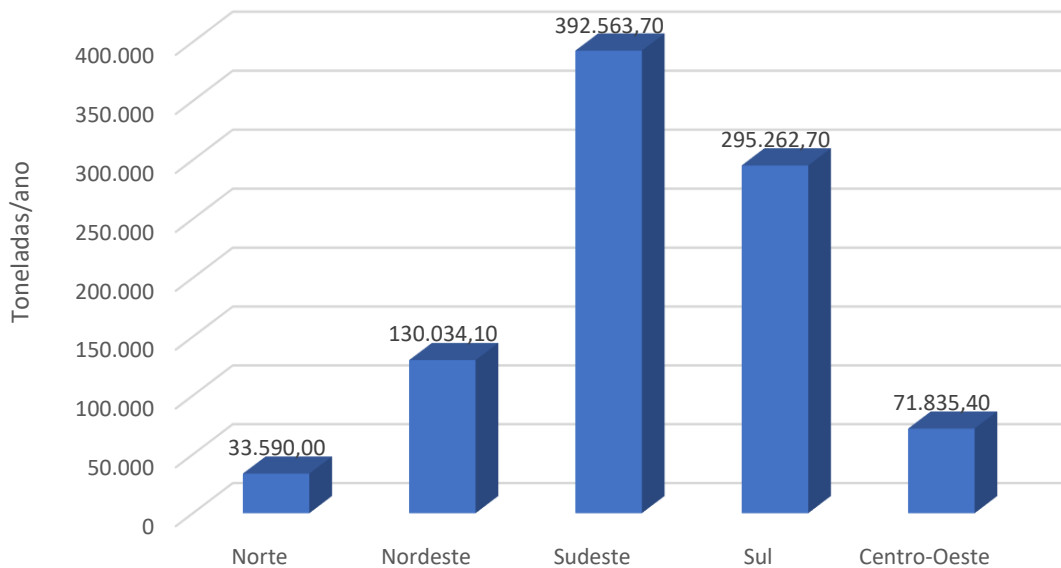
Tabela 6 – Quantidade de cooperativas/associações de catadores

Região	Quantidade de municípios participantes do SNIS	Quantidade de cooperativas/associações de catadores	Quantidade de associados
Norte	33	53	1.685
Nordeste	81	165	4.086
Sudeste	566	513	10.328
Sul	564	389	7.959
Centro-Oeste	78	112	3.005
Total - 2018	1.322	1.232	27.063
Total – 2017	1.189	1.153	28.880
Total - 2016	1.145	1.187	26.775

Fonte: Adaptado de SNS/MDR (2019, p. 138).

Esses profissionais contribuem para “[...] o aumento da vida útil dos aterros sanitários e para a diminuição da demanda por recursos naturais, na medida em que abastece as indústrias recicladoras para reinserção dos resíduos [...], em substituição ao uso de matérias-primas virgem” (MMA, [2010 ou 2011]). Contudo, identifica-se, com base na Tabela 6, que a quantidade de cooperativas, associações de catadores, bem como associados, ainda está muito aquém do desejado, principalmente na região Norte, cuja quantidade é bem irrisória. Dos resíduos coletados pelos catadores, a massa referente de recicláveis secos é demonstrada no Gráfico 3.

Gráfico 3 – Massa recuperada de recicláveis secos dos municípios participantes do SNIS



Fonte: Adaptado de SNS/MDR (2019, p. 140).

Percebe-se que a quantidade de resíduos coletados (Tabela 3) para a massa recuperada de recicláveis secos (Gráfico 3) segue o *ranking* disposto na Tabela 7.

Tabela 7 – Ranking de recuperação de recicláveis por região segundo o percentual recuperado

Região	Percentual recuperável	Quantidade de toneladas recuperadas	Ranking
Nordeste	82,50%	129.995,33	1º
Norte	65,60%	33.570,41	2º
Sudeste	63,30%	392.566,60	3º
Centro-Oeste	54,90%	71.880,35	4º
Sul	41,70%	295.141,22	5º

Fonte: Elaboração própria.

Analisando a Tabela 7, depreende-se que, se considerasse somente a quantidade de recuperação em toneladas, o *ranking* seria completamente diferente do apresentado acima, porque a região Sul, que possui o menor percentual de recuperação de recicláveis secos, é a região que mais coletou resíduos no país; enquanto a região

Nordeste, que está em primeiro lugar no *ranking*, apresentando o maior percentual de recuperação, foi um dos que menos coletou resíduos no país, perdendo apenas para a região Norte. Já a região Norte, mesmo sendo a região que menos coletou resíduos, aparece no *ranking* como a segunda região que mais recupera resíduos recicláveis secos. A região Sudeste está na segunda colocação quanto à quantidade de resíduos coletados, mas figura na terceira posição no *ranking* quanto à recuperação dos resíduos. A região Centro-oeste, tanto referente à coleta de resíduos quanto no *ranking*, conquistou a quarta posição. Essa comparação permite inferir que nem sempre aqueles que mais coletam resíduos possuem um gerenciamento eficiente de seus resíduos.

A lei que instituiu a PNRS (Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010) “reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal [...] à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos” (BRASIL, 2010). Essas ações podem ser adotadas de forma isolada pelo Governo Federal, ou em parceria com estados, municípios e o Distrito Federal ou, ainda, com particulares.

Os princípios apresentados na PNRS estão previstos em seu art. 6º, como pode ser visto a seguir:

Art. 6º São princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

I - a prevenção e a precaução;

II - o poluidor-pagador e o protetor-recebedor;

III - a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;

IV - o desenvolvimento sustentável;

V - a ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta;

VI - a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;

VII - a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

VIII - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;

IX - o respeito às diversidades locais e regionais;

X - o direito da sociedade à informação e ao controle social;

XI - a razoabilidade e a proporcionalidade (BRASIL, 2010).

O primeiro princípio abordado na lei preocupa-se em evitar a geração de resíduos sólidos, seguido do fato de que quem poluir deve ser punido, e aquele que cuidar deve ser recompensado. Um princípio que também tem destaque é a questão do desenvolvimento sustentável. A lei não veio para frear o desenvolvimento, mas sim para que as instituições se desenvolvam de forma a não agredir e prejudicar o meio ambiente e tudo o que o envolve.

Os objetivos da PNRS têm previsão no art. 7º, como pode ser visto a seguir:

Art. 7º. São objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

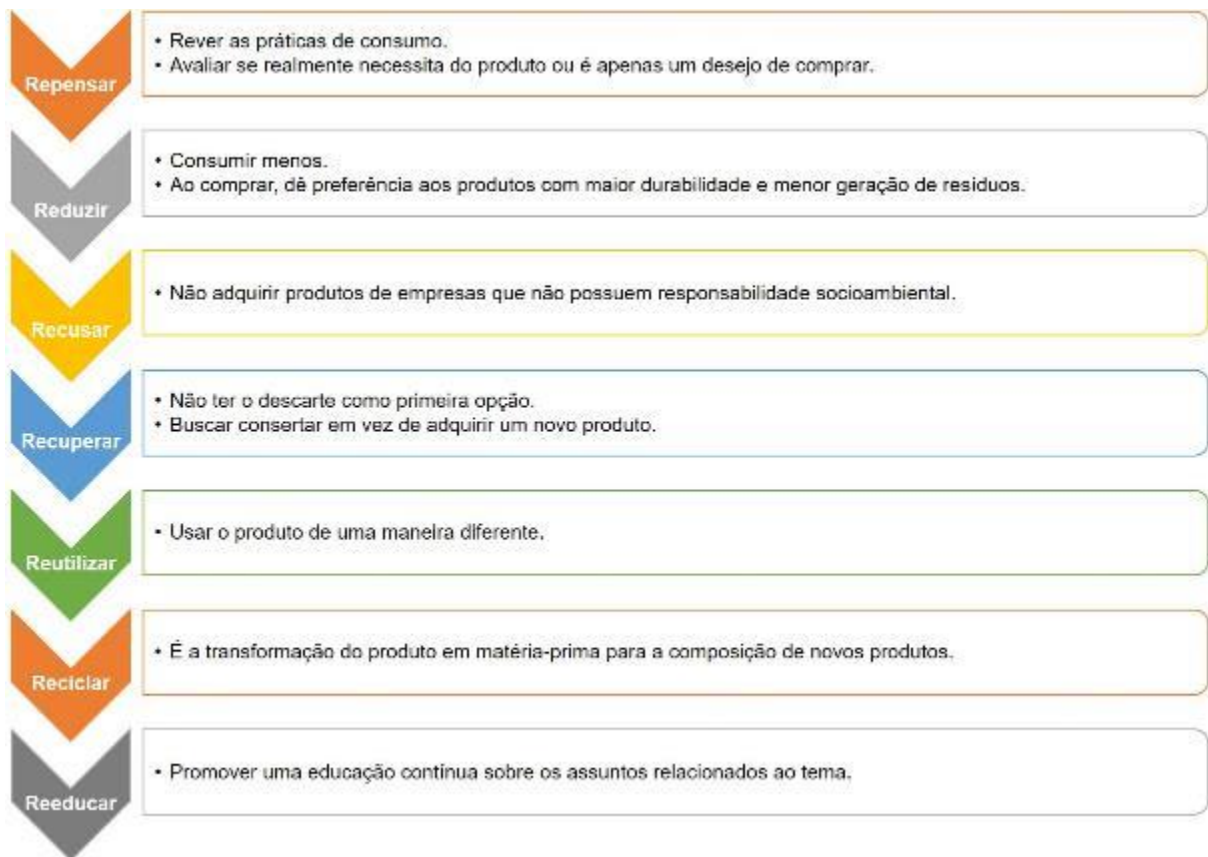
- I - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
- II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- III - estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
- IV - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- V - redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
- VI - incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
- VII - gestão integrada de resíduos sólidos;
- VIII - articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;
- IX - capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;
- X - regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007;
- XI - prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:
 - a) produtos reciclados e recicláveis;
 - b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;
- XII - integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- XIII - estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;
- XIV - incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;
- XV - estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável (BRASIL, 2010).

Os objetivos igualmente expõem a preocupação da não geração de resíduos. Caso não seja possível não gerar, apresenta a opção para reduzir a geração, mas, se ainda não for possível, ele apresenta outras opções até culminar no descarte dos rejeitos de forma a não agredir o meio ambiente.

Constata-se que a PNRS aborda um conjunto de soluções que propiciam ganho econômico para diversas famílias, atrelado ao ganho ambiental para todos. O ato de reciclar abre portas de trabalho para diversas famílias e evita que muitos resíduos sólidos sejam lançados no meio ambiente. A fim de reavaliar os hábitos atuais e promover a mudança necessária, surge o conceito da política dos R's.

Na conferência Rio-92, abordada anteriormente, foi apresentada a política dos três R's, que são: reduzir, reutilizar e reciclar. Anos mais tarde, foram acrescentados os R's: repensar e recusar. Mais tarde, na conferência Rio +20³, foram inseridos mais dois R's: reeducar e recuperar, formando assim a política dos sete R's. Os sete R's (Figura 9) referem-se a conceitos que visam uma mudança cultural frente às questões relacionadas à temática dos resíduos sólidos.

Figura 9 – Política 7 R's



Fonte: Elaboração própria.

³ Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável (Rio +20), realizada em 2012, no Rio de Janeiro, cujo objetivo foi a renovação do compromisso político com o desenvolvimento sustentável, avaliando o progresso e as lacunas existentes nas decisões adotadas pelas principais cúpulas sobre o assunto e do tratamento de temas novos e emergentes.

Os conceitos abordados pelos sete R's estão em total consonância com o desenvolvimento sustentável, assunto já apresentado, porque aborda com primazia a redução na geração de resíduos, quando define em cinco dos seus sete R's tal questão. Eles proporcionam uma mudança de postura, utilizando-se de hábitos sustentáveis para a promoção do desenvolvimento sustentável. Esse cenário acarreta menos resíduos, menos degradação e mais economia.

Para que a PNRS seja implementada pelas instituições, faz-se necessária a elaboração de um plano, denominado Plano de Resíduos Sólidos. A própria lei identifica os tipos de planos, em seu art. 14, são eles:

Art. 14. São planos de resíduos sólidos:
I - o Plano Nacional de Resíduos Sólidos;
II - os planos estaduais de resíduos sólidos;
III - os planos microrregionais de resíduos sólidos e os planos de resíduos sólidos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas;
IV - os planos intermunicipais de resíduos sólidos;
V - os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos;
VI - os planos de gerenciamento de resíduos sólidos (BRASIL, 2010).

Todos esses planos juntos auxiliarão na efetiva gestão do gerenciamento de riscos. Não há como negar a importância da lei para tratar o assunto. Mas não basta somente criar, é imprescindível executar. Porém, observa-se que, após anos da promulgação da lei, ainda há muito a se fazer.

A execução da lei ainda é ineficiente. Mesquita (2018) apresenta alguns problemas relacionados à execução da PNRS, tais como: a falha do Governo Federal em não priorizar o assunto e dos estados e municípios em não abraçarem a causa; a questão da logística reversa, que acontece apenas após acordos setoriais, e, no momento, os acordos existentes abrangem apenas as cadeias de agrotóxicos, pilhas, baterias, lâmpadas (fluorescente, vapor de sódio, mercúrio e de luz mista); produtos eletrônicos; e, produtos vendidos em embalagens plásticas, de metal ou de vidro. Os problemas identificados para executar a PNRS não são os únicos entraves encontrados, há ainda dificuldades para se implantar a lei.

A PNRS não consegue abranger todos os problemas para tratar os resíduos sólidos. Há problemas que dificultam a implantação da PNRS, segundo Silva, Paraíso e Pinto Júnior (2017, p. 41). Alguns dos problemas referem-se à procura cada vez maior de

espaços para aterro e à proximidade de alguns aterros às residências, o que causa incômodo e pode trazer riscos à população residente no entorno. Depreende-se que, com o crescimento na geração de resíduos e com a falta de serviços de coleta seletiva, reciclagem e reutilização, muitos resíduos são descartados em aterros, demandando cada vez mais áreas para a implantação de novos aterros. Com espaços cada vez mais escassos devido ao aumento populacional, muitas vezes os aterros são instalados em áreas residenciais, o que pode provocar acidentes, como a ruptura da camada protetora e vazamento de gases e líquidos, ocasionando sérios danos ambientais.

Outros fatores que contribuem para agravar os problemas encontrados na PNRS são descritos por Oliveira (2019, p. 107), como: a falta de participação efetiva dos catadores e catadoras de material reciclável nas deliberações públicas acerca da remuneração deles; a redefinição do papel do poder público na situação da reciclagem; e, a definição dos preços e insumos reciclados pelas empresas geradoras de resíduos. Tais fatores necessitam de ampla discussão para que sejam sanados e contribuam com o constante aprimoramento da PNRS. Todos os fatores mencionados denotam a importância da responsabilidade de cada ator no processo de gerenciamento dos resíduos. A PNRS aborda essa questão, afirmando que cabe a todos, “[...] pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos” (BRASIL, 2010). Esse gerenciamento perpassa, dentre outros fatores, à questão da responsabilidade socioambiental, que deve ser incentivada dentro do contexto da responsabilidade compartilhada. Segundo a PNRS, responsabilidade compartilhada consiste no,

[...] conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos (BRASIL, 2010).

Perceba, a responsabilidade recai sobre todos aqueles que são geradores de resíduos, independentemente da quantidade. Essa responsabilidade permite um meio de promover a gestão dos resíduos, desde a sua fabricação até o seu descarte,

demandando das instituições, públicas ou privadas, maior transparência e um canal que permita a comunicação com os seus interessados, independentemente de onde estejam e se são ou não afetados por elas (BARBIERI *et al.*, 2010, p. 152). Nesse sentido, destaca-se a importância de se criar estratégias que contemplem as demandas de todos os interessados.

As estratégias a serem adotadas devem considerar as prerrogativas normativas, sociais, econômicas e ambientais na elaboração de um plano de gerenciamento de resíduos (OCHARAN, 2016, p. 2). Nesse contexto, a análise SWOT pode contribuir para definir as melhores estratégias em consonância com as diretrizes institucionais.

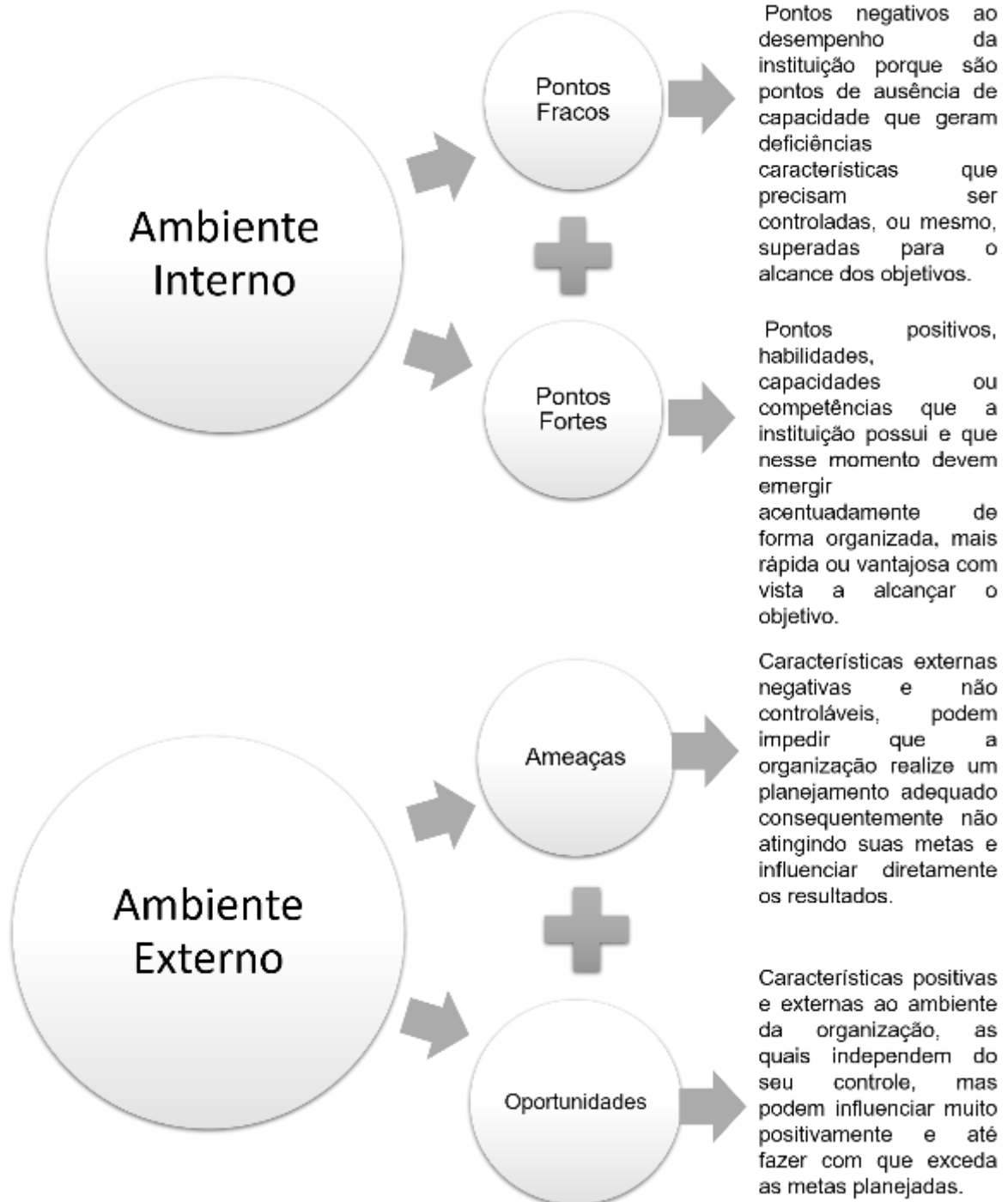
2.5 ANÁLISE SWOT

A análise SWOT contribui para a definição das melhores estratégias que uma instituição deve utilizar com base na sua realidade. A sigla SWOT “[...] é um acrônimo das palavras *strengths*, *weaknesses*, *opportunities* e *threats* que respectivamente significam: forças, fraquezas, oportunidades e ameaças” (SILVA; VACOVSKI, 2015, p. 8). A análise SWOT é, portanto, uma ferramenta que analisa as forças e fraquezas relacionadas ao ambiente interno de uma instituição, bem como as oportunidades e ameaças advindas do ambiente externo. Segundo Raupp *et al.* (2018, p. 18), a análise SWOT “é um método que pode ser utilizado em vários vieses, para a construção de diretrizes a partir da vivência dos colaboradores”. No presente estudo, o viés a ser utilizado é voltado para a definição das técnicas de reciclagem e reutilização a serem adotadas para o Campus Serra do IFES.

Para Fernandes *et al.* (2015, p. 7), a instituição precisa se conhecer e para isso é necessário realizar uma autocrítica, de modo a levantar: quais os pontos demandam melhorias, quais os que se destacam por serem fortes, quais são aqueles cuja interferência externa pode ser prejudicial e, ainda, quais são provenientes das oportunidades identificadas no ambiente externo à instituição. Assim, todos esses aspectos propiciarão uma melhor tomada de decisão pelos gestores. Essa ferramenta permitirá diagnosticar cada estratégia elaborada e possibilitará uma decisão

embasada em dados e experiências. Na Figura 10, são apresentados os elementos da Análise SWOT.

Figura 10 – Elementos da Análise SWOT



Fonte: Elaboração própria a partir de Silva e Vacovski (2015, p. 10 e 11).

Santos e Damian (2018, p. 259) concluem que a análise SWOT possui potencial inovador na gestão pública, cuja “[...] finalidade é mapear informações, conhecimentos e situações gerais sobre uma organização, a fim de auxiliar no processo de tomada de decisões e nas articulações estratégicas voltadas às práticas diárias dos funcionários”. As decisões tomadas interferem no cotidiano institucional, exigindo dos funcionários/servidores uma mudança de postura frente à nova realidade.

Para que haja mudança de fato, todos os atores envolvidos precisam compreender que os prejuízos advindos da falta e/ou ineficiência na gestão de resíduos sólidos lesionarão a todos. Isto posto, contribuem para a mudança os governos estaduais e municipais, que possuem papel importante na PNRS, quando a lei define que tais entes deverão elaborar seus próprios planos de gerenciamento de resíduos sólidos, a saber, os planos estaduais de resíduos sólidos e os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos.

2.6 PLANO ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PERS)

A PNRS decreta que o acesso a recursos, incentivos ou financiamentos da União para gerenciar os resíduos sólidos somente serão concedidos aos estados que possuírem o Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS), e define o mínimo que deve conter nesse plano: diagnóstico, proposição de cenários, metas com vistas à redução da quantidade de resíduos depositados incorretamente, metas para aproveitar o valor energético dos gases, metas para eliminar e recuperar lixões, programas/projetos e ações para atender as metas previstas, normas para acesso a recursos provenientes do Estado, medidas para incentivar a gestão dos resíduos sólidos, diretrizes para o planejamento da gestão de resíduos, normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos e resíduos, previsão em conformidade com os zoneamentos ecológico-econômico e costeiro (zonas para a implantação de unidades de tratamento de resíduos, recuperação ambiental das áreas degradadas), controle e fiscalização da implantação de seu plano estadual (BRASIL, 2010).

O estado do Espírito Santo promulgou, em atendimento ao disposto na PNRS, a Lei nº 9.264, de 15 de julho de 2009, por meio da qual, em seu Art. 1º

[...] institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios, fundamentos, objetivos, diretrizes e instrumentos para a Gestão Integrada, Compartilhada e Participativa de Resíduos Sólidos, com vistas à redução, ao reaproveitamento e ao gerenciamento adequado dos resíduos sólidos; à prevenção e ao controle da poluição; à proteção e à recuperação da qualidade do meio ambiente e à promoção da saúde pública, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais no Estado do Espírito Santo, a promoção do Econegócio e a Produção Mais Limpa (ESPIRITO SANTO, 2009, p. 1).

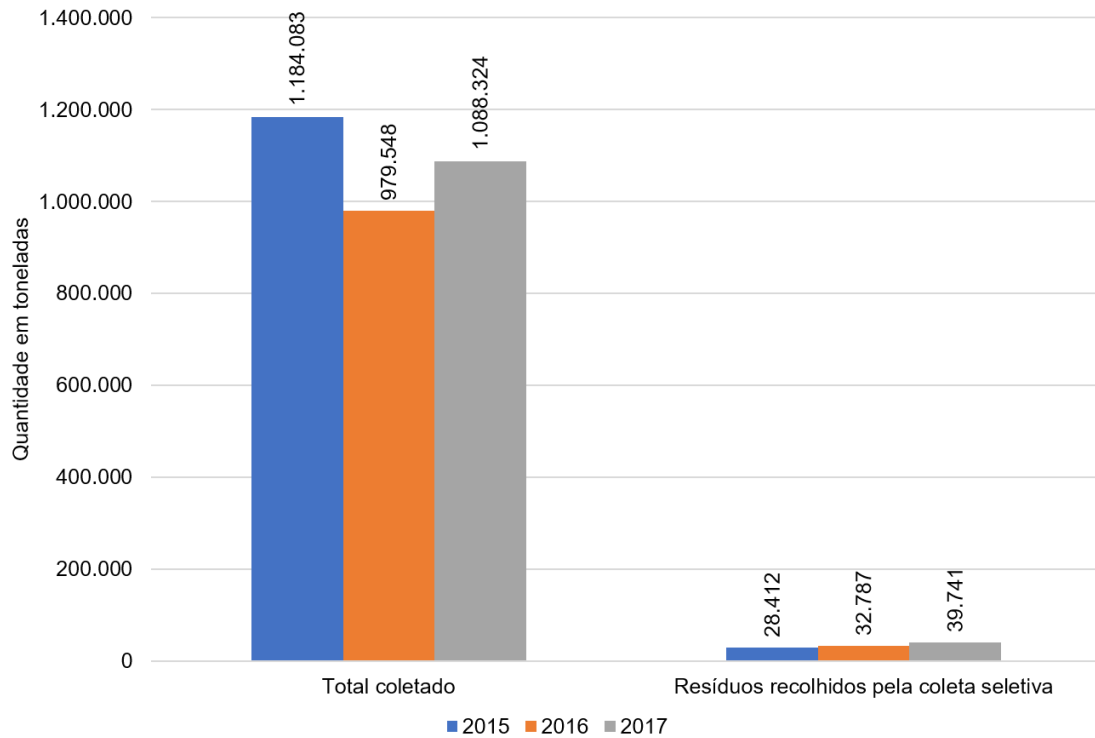
A lei supracitada instituiu a Política Estadual de Resíduos Sólidos e, juntamente à PNRS, subsidiou a elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Espírito Santo (PERS-ES). Segundo a Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Espírito Santo, o PERS-ES foi fruto de uma ampla discussão que culminou, em 2019, na sua aprovação. O documento é composto por: introdução, caracterização socioeconômica e ambiental do Espírito Santo, uma contextualização da gestão de resíduos sólidos no estado, um arcabouço legal, um diagnóstico da gestão e do manejo de resíduos sólidos e um prognóstico e proposições de cenários. O documento situa o leitor sobre a temática, conforme demonstrado na Figura 11.

Figura 11 – Tratativas para a implementação do PERS-ES



Fonte: Elaboração própria a partir de Espírito Santo (2019, p. 22-420 *passim*).

O PERS-ES é um importante instrumento para que o estado consiga gerenciar seus resíduos, atendendo assim o que demanda a PNRS. O panorama estadual, quanto ao quantitativo de resíduos gerados, está disposto no Gráfico 4.

Gráfico 4 – Coleta de resíduos domésticos e públicos no Espírito Santo

Fonte: adaptado de SNIS (2020).

O Espírito Santo contribui, em média, com cerca de 4,37% do total de resíduos gerados na região Sudeste e recolhe, em média, 5,12% de resíduos pela coleta seletiva (com base no total coletado na região Sudeste). Esses dados evidenciam que o Espírito Santo necessita de ações urgentes para gerenciar a problemática dos resíduos sólidos. Assim, não restam dúvidas de que o PERS-ES é imprescindível para que o cenário apresentado não se perpetue. Percebe-se, ainda, que nos três anos analisados, o percentual de resíduos recolhidos pela coleta seletiva não ultrapassou 4%.

Notória é a complexidade do assunto resíduos sólidos, bem como sua tratativa. Destarte, o PERS-ES vigente contém as diretrizes para o gerenciamento dos resíduos no Espírito Santo, conforme se observa na Figura 12.

Figura 12 – Diretrizes do PERS-ES

DIRETRIZ 1	Erradicação dos lixões e aterros controlados e promoção final ambientalmente adequada em aterros sanitários.	DIRETRIZ 8	Fortalecimento da gestão de resíduos sólidos no Espírito Santo.
DIRETRIZ 2	Promover a universalização da prestação dos serviços de limpeza pública, coleta e destinação final de RSU em zona urbana e rural dos municípios.	DIRETRIZ 9	Fortalecimento da gestão consorciada de resíduos sólidos no Espírito Santo.
DIRETRIZ 3	Redução dos resíduos sólidos dispostos em aterros sanitários.	DIRETRIZ 10	Regulação da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.
DIRETRIZ 4	Recuperação das áreas de disposição inadequada de resíduos sólidos.	DIRETRIZ 11	Aperfeiçoamento dos instrumentos fiscais e financeiros para a implantação do PERS-ES.
DIRETRIZ 5	Promoção do aproveitamento energético dos gases gerados pelo tratamento e destinação final de resíduos sólidos.	DIRETRIZ 12	Estabelecimento de regras para o acesso a recursos do Estado destinados às ações e programas de interesse na área de resíduos sólidos.
DIRETRIZ 6	Incentivo à reutilização e reciclagem de resíduos sólidos.	DIRETRIZ 13	Reforçar as ações de educação ambiental visando a não geração de resíduos sólidos, a produção e consumo sustentáveis.
DIRETRIZ 7	Fortalecimento das Organizações de Catadores de Materiais Recicláveis (OCMR) e integração ao sistema formal de gerenciamento de resíduos sólidos.	DIRETRIZ 14	Adequação do manejo das diferentes tipologias de resíduos sólidos e estratégias específicas visando atendimento às políticas vigentes.

Fonte: Elaboração própria a partir de Espírito Santo (2019, p. 363-368 *passim*).

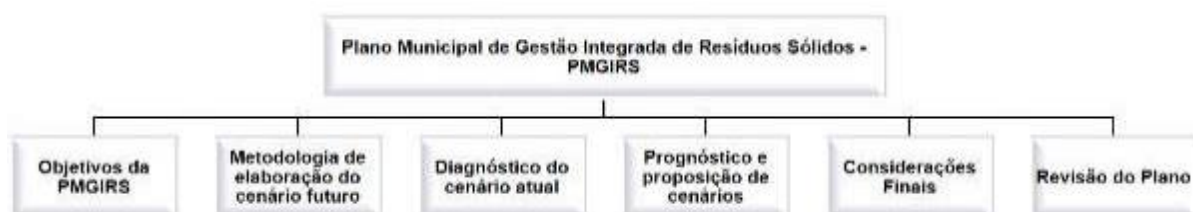
As estratégias elaboradas para cada uma das 14 diretrizes são ações necessárias para executar o PERS-ES. Mas o mesmo documento, em diversos momentos, cita a importância da participação efetiva dos municípios e ainda indica que cabe ao estado fiscalizar se os resíduos sólidos, gerados dentro do próprio estado, estão atendendo as normas e leis existentes. Em consonância com o disposto na PNRS e no PERS-ES, faz-se necessária a participação municipal nesse cenário. Assim, é indispensável a elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, documento esse que propicia os municípios a gerenciar seus resíduos e captar recursos.

2.7 PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PMGIRS)

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) é um documento obrigatório a ser desenvolvido pelos municípios conforme determina a PNRS. Os municípios somente terão acesso a recursos e financiamentos federais para a realização de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, se elaborarem o PMGIRS. O documento exigido deve conter no mínimo o disposto no art. 19 da PNRS. Assim, além dos planos nacional e estadual, deve ser considerado o disposto no plano municipal. Nesse contexto, tendo em vista que o *campus* a ser analisado está situado no município da Serra, localizado na região metropolitana do estado do Espírito Santo, serão consideradas as disposições contidas no plano do município da Serra/ES.

Em 2012, o município de Serra contratou a empresa Visão Ambiental Consultoria Ltda. pelo Contrato nº 317, assinado em 06 de agosto de 2012, cujo objetivo foi a “Elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS – em conformidade com o Plano Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS – Lei 12.305/2010” (SERRA, 2013, p. 9). O PMGIRS da Serra é apresentado na Figura 13.

Figura 13 – Plano Municipal de Gestão Integrada do município da Serra/ES



Fonte: Elaboração própria a partir de Serra (2013, p. 11-223 *passim*).

O PMGIRS da Serra/ES esclarece que o plano deve ser revisado a cada quadriênio, contando com a efetiva participação social, e as melhorias realizadas durante o período devem ser inseridas no documento. A fim de alcançar os preceitos da PNRS

e baseado no diagnóstico realizado, foram estabelecidas quatro macroações (Figura 14) que orientam o correto gerenciamento dos resíduos gerados no município.

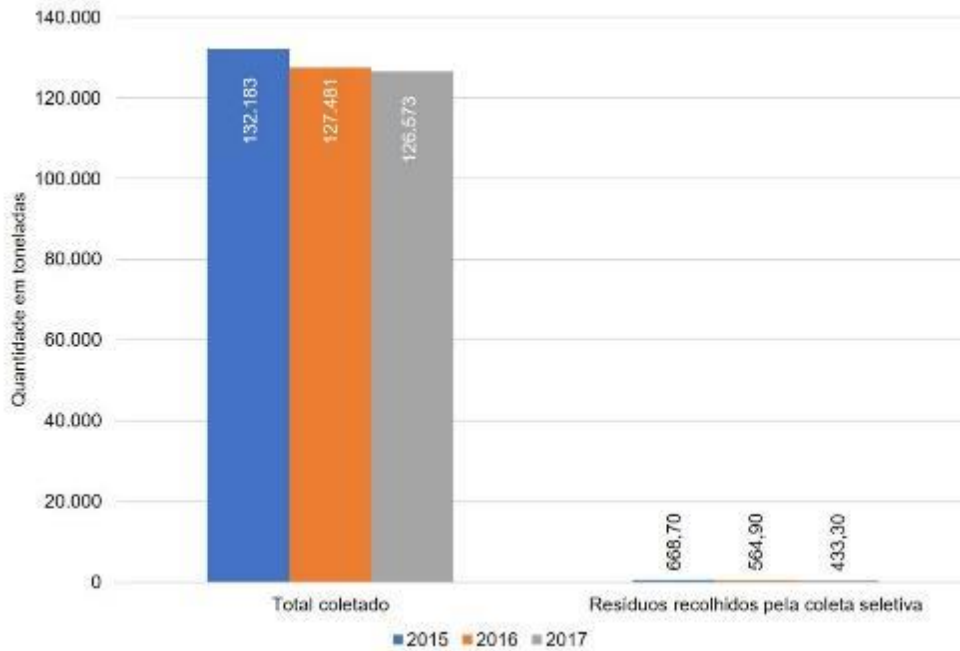
Figura 14 – Macroações estabelecidas no PMGIRS da Serra/ES



Fonte: Elaboração própria a partir de Serra (2013, p. 113-185 *passim*).

Essas macroações buscam a mudança do cenário atual no município. Assim, as diretrizes traçadas para cada uma delas têm o intuito de conduzir o correto e eficiente gerenciamento dos resíduos. O Gráfico 5 apresenta o cenário do município da Serra no que tange à quantidade de resíduos gerados no município nos anos de 2015, 2016 e 2017.

Gráfico 5 – Coleta de resíduos domésticos e públicos no Município de Serra/ES



Fonte: SNIS (2020).

A coleta seletiva no município da Serra é baixíssima, correspondendo, em média, a 0,43%. Depreende-se que o total de resíduos coletados teve queda de um ano para outro, com redução de 3,56% em 2016, e 0,71% em 2017. Como reflexo, a coleta seletiva também reduziu, 15,52% em 2016, e 23,3% em 2017.

O PMGIRS da Serra vigente é anterior aos dados acima apresentados, isso permite inferir que o município pouco avanço no gerenciamento integrado de seus resíduos. Segundo Soares e Madureira (2018, p. 82), “após sete anos de existência da Lei, não se atingiu nem 50% do cumprimento da meta de elaboração dos Planos Municipais, que impedem a execução da gestão integrada dos resíduos sólidos no ambiente local”. Torna-se imensa a complexidade da questão, quando se trata da operacionalização dos planos municipais, pois o município possui maior proximidade com os geradores de resíduos, demandando do poder público ações mais efetivas e uma conscientização colossal desses geradores. Além disso, é importante salientar que a promoção de oficinas de reciclagem e reutilização, o incentivo à coleta seletiva e a divulgação de informações pertinentes ao assunto são necessários para mudar o cenário desenhado acima.

Insta frisar que o presente estudo investigou como reutilizar e reciclar os resíduos sólidos do Campus Serra do IFES analisando as técnicas de reutilização e reciclagem utilizadas em empresas, escolas, as encontradas em dissertações, teses, artigos e nas ideias que surgiram nas reuniões com o grupo focal, a fim de conduzir a elaboração do Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos capaz de sintetizar técnicas de reciclagem e reúso para os resíduos sólidos gerados pelo Campus Serra do IFES, ou destiná-los a quem possa fazê-lo.

2.8 TÉCNICAS DE RECICLAGEM E REUTILIZAÇÃO

Para cada resíduo existente, há técnicas que promovem a reciclagem ou que permitem sua reutilização, quer seja para uma nova finalidade quer como matéria-prima para a fabricação de novos produtos. O presente estudo não tem o intuito de verificar todas as técnicas existentes, uma vez que novas técnicas podem surgir. Os resíduos apresentados a seguir foram categorizados da seguinte forma: Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos; Resíduos Plásticos; Resíduos de Papel; Resíduos Orgânicos; Resíduos da Saúde; Resíduos de Pneus Inservíveis; Resíduos da Construção Civil; e, Resíduos Não Recicláveis. Essa categorização permitiu compilar os diversos resíduos existentes, facilitando o levantamento de técnicas de reciclagem e reutilização desses resíduos. Desse modo, apresenta-se para cada resíduo gerado pelo Campus Serra as técnicas encontradas para reciclá-los ou reutilizá-los.

2.8.1 Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEE)

Os Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REEE) podem ser definidos como “equipamentos elétrico e eletrônico que deixaram de ter qualquer valor para seus proprietários” (WIDMER *et al.*, 2005, p. 438, tradução nossa). O volume desse tipo de resíduo é enorme e tem crescido a cada ano. No mundo, foram descartadas 53,6

milhões de toneladas de resíduos eletrônicos em 2019, sendo 10,1 milhões de toneladas descartadas pela China, seguido de 6,9 milhões de toneladas descartadas pelos Estados Unidos e 3,2 milhões de toneladas pela Índia. Já o Brasil descartou 2.141 toneladas no mesmo ano (ONU NEWS, 2020). Esses números demonstram que as medidas existentes ainda não são eficazes para minimizar o impacto na geração desses resíduos.

Para identificar o que pode ser considerado como REEE, tomar-se-á por base a Diretiva 2002/96/CE do Parlamento Europeu e da Comissão da União Europeia (Quadro 2).

Quadro 2 – Categorias de REEE

Categoria	Produtos
1. Grandes Eletrodomésticos	Fogões, micro-ondas, aparelhos de ar-condicionado, ventiladores, outros aparelhos de grandes dimensões utilizados para cozinhar ou transformar os alimentos.
2. Pequenos eletrodomésticos	Máquinas de café.
3. Equipamentos de informática e de telecomunicações	Computadores pessoais (CPUS, mouse, monitor e teclado incluídos), computadores portáteis “notebook”, impressoras, outros produtos e equipamentos para recolher, armazenar, tratar, apresentar ou comunicar informações por via eletrônica; telefones, outros produtos ou equipamentos para transmitir som, imagens ou outras informações por telecomunicação.
4. Equipamentos de consumo	Aparelhos de televisão, câmeras de vídeo, amplificadores áudio, outros produtos ou equipamentos para gravar ou reproduzir o som ou a imagem, incluindo sinais ou outras tecnologias de distribuição do som e da imagem por outra via que não a telecomunicação.
5. Equipamentos de iluminação	Lâmpadas fluorescentes clássicas, lâmpadas fluorescentes compactas, outros equipamentos de iluminação ou equipamento destinado a difundir ou controlar a luz, com exceção das lâmpadas de incandescência.
6. Ferramentas elétricas e eletrônicas (com exceção de ferramentas industriais fixas de grandes dimensões)	Equipamento para torneiar, fresar, lixar, triturar, serrar, cortar, tosar, brocar, fazer furos, puncionar, dobrar, encurvar, ou para processos similares de tratamento de madeira, metal e outros materiais, ferramentas para cortar relva ou para outras atividades de jardinagem.
7. Brinquedos e equipamentos de desporto e lazer	Equipamento desportivo com componentes elétricos ou eletrônicos.
8. Aparelhos médicos (com exceção de todos os produtos implantados e infectados)	Aparelhos para detectar, evitar, controlar, tratar, aliviar doenças, lesões ou deficiências.
9. Instrumentos de monitorização e controle	Instrumentos de controle e comando utilizados em instalações industriais (por exemplo, em painéis de comando).
10. Distribuidores automáticos	Todos os aparelhos que forneçam automaticamente todo o tipo de produtos.

Fonte: Elaboração própria a partir de Parlamento Europeu (2003).

As dificuldades em realizar os corretos tratamentos e destinação dos REEE são apontadas por Cruvinel (2020, p. 11), como: “falta de conhecimento sobre o manejo apropriado, ausência ou ineficiência da coleta seletiva, distância dos grandes centros de reciclagem e outros inúmeros fatores [...]”. Percebe-se que há uma variedade de equipamentos considerados REEE necessitando de ações urgentes para a promoção da reciclagem e reutilização de tais resíduos. Assim, no quadro 3, são apresentadas as técnicas que podem ser utilizadas na reciclagem ou reutilização dos REEE.

Quadro 3 – Técnicas de reciclagem e reutilização de REEE

(continua)

Técnica	Referências Pesquisadas	Definição
Processamento mecânico ou Tratamento Físico ou Processo Físico	<p>Fonseca <i>et al.</i>, 2017, p. 66. Watanabe; Candiani, 2019, p. 175. AESABESP, 2018, p. 1. Ocampo, 2017, p. 17. Silveira, 2019, p. 55. Santos, 2020, p. 10. Schneider <i>et al.</i>, 2019, p. 2. Romão; Serra, 2020, p. 72. Cenci, 2020, p. 26. Silva, 2018, p. 26. Hamerski, 2018, p. 28. Bettanin, 2017, p. 20. Pont; Robles; Gil, 2019, p. 169623.</p>	<p>“Consiste na combinação de um ou mais processos operacionais para o reaproveitamento do material descartado.” (FONSECA <i>et al.</i>, 2017, p. 66). Essa etapa começa com a trituração do material, obtendo fragmentos menores que 1 mm, depois são separados, magneticamente e eletrostaticamente, para posterior beneficiamento (WATANABE; CANDIANI, 2019, p. 175).</p>
Hidrometalurgia	<p>Fonseca <i>et al.</i>, 2017, p. 66. Ocampo, 2017, p. 22. Pires, 2018, p. 16. Silveira, 2019, p. 63. Santos, 2020, p. 10. Romão; Serra, 2020, p. 72. Nascimento, 2019, p. 10. Cenci, 2020, p. 30. Rieger, 2018, p. 34. Silva, 2018, p. 26. Hamerski, 2018, p. 27. Bettanin, 2017, p. 21. Pont; Robles; Gil, 2019, p. 169624. Chen <i>et al.</i>, 2017, p. 78. Zheng <i>et al.</i>, 2017, p. 680.</p>	<p>“Ele envolve reações de dissolução de materiais em soluções lixiviantes apropriadas, ácidas ou alcalinas” (OCAMPO, 2017, p. 22).</p>
Remanufaturamento	<p>Watanabe; Candiani, 2019, p. 174.</p>	<p>“[...] que está associado ao aproveitamento de peças e componentes já usados em um equipamento para a fabricação de um novo equipamento [...]” (WATANABE; CANDIANI, 2019, p. 174).</p>

Quadro 3 – Técnicas de reciclagem e reutilização de REEE

(conclusão)

Técnica	Referências Pesquisadas	Definição
Eletrometalurgia	Fonseca <i>et al.</i> , 2017, p. 66. Ocampo, 2017, p. 24. Santos, 2020, p. 10. Silva, 2018, p. 26. Ribeiro, 2017, p. 29.	“São processos utilizados para recuperar ou refinar metais mediante uso de eletricidade através da eletrólise” (OCAMPO, 2017, p. 24).
Pirometalúrgica	Watanabe; Candiani, 2019, p. 174. Bettanin, 2017, p. 21. Ocampo, 2017, p. 21. Silveira, 2019, p. 62. Santos, 2020, p. 10. Romão; Serra, 2020, p. 72. Nascimento, 2019, p. 10. Cenci, 2020, p. 30. Rieger, 2018, p. 34. Silva, 2018, p. 26. Hamerski, 2018, p. 26. Ribeiro, 2017, p. 29. Pont; Robles; Gil, 2019, p. 169624. Zheng <i>et al.</i> , 2019, p. 680.	“[...]envolve a fundição de resíduos pré-tratados a altas temperaturas, resultando em escória [...], e barras de cobre, as quais são submetidas ao processo de eletrólise para a obtenção de cobre de elevada pureza” (BETTANIN, 2017, p. 21).
Lixiviação	Silva, 2018, p. 31. Bettanin, 2017, p. 22. Marra <i>et al.</i> , 2018, p. 185. Wang <i>et al.</i> , 2020, p. 129. Sattar <i>et al.</i> , 2019, p. 726. Peng <i>et al.</i> , 2019, p. 605.	Consiste em uma etapa do processo hidrometalúrgico que dissolve um sólido em um solvente, os agentes lixiviantes mais comuns são os ácidos, alcalinos, complexantes (BETTANIN, 2017, p. 22; SILVA, 2018, p. 31).
Pirólise	Sophonrat <i>et al.</i> , 2018, p. 315. Pont; Robles; Gil, 2019, p. 169625.	“[...] processo de conversão termoquímica na ausência de oxigênio adicionado ou outros oxidantes a uma temperatura relativamente baixa em comparação com as temperaturas de incineração” (SOPHONRAT <i>et al.</i> , 2018, p. 315, tradução nossa).

Fonte: Elaboração própria.

Destaca-se que muitas técnicas utilizadas para a reciclagem de REEE são utilizadas para a recuperação de “elementos como alumínio, titânio, cromo, manganês, ferro, cobalto, níquel, cobre, zinco, nióbio, paládio, prata, estanho, rênio, platina, ouro e chumbo [...]” (SANTOS, 2020, p. 2) e componentes valiosos.

Os REEE têm sido alvo de muita preocupação no mundo, pois são compostos por materiais tóxicos, polímeros e demais componentes que, quando desmontados sem a devida precaução e segurança, acarretam a contaminação por inalação e por contato, ocasionando sérios problemas de saúde. Outro problema grave é quanto ao seu descarte inadequado, que leva à poluição ambiental. Mas uma solução que impacta positivamente esse cenário é a utilização da reciclagem, pois há a recuperação de metais e utilização na fabricação de novos produtos, bem como o reaproveitamento de outros componentes, como os polímeros (GERBASE; OLIVEIRA, 2012, p. 1486; MARTINS, 2020, p. 139).

Algumas das técnicas aplicadas aos REEE também podem ser aplicadas a outros resíduos, entre eles os resíduos plásticos, como será apresentado na próxima seção.

2.8.2 Resíduos Plásticos

Os resíduos plásticos são provenientes dos mais diversos produtos, entre eles estão os equipamentos eletroeletrônicos e industriais, embalagens, brinquedos e materiais da construção civil. Esse resíduo leva muito tempo para se degradar, o que o torna ainda mais prejudicial ao meio ambiente (SINGH *et al.*, 2017, p. 409, tradução nossa). No mundo, foram produzidos, em 2016, 396 milhões de toneladas de plásticos; o Brasil contribui com 11,3 milhões de toneladas, correspondendo a 2,87% da produção mundial (WWF-BRASIL⁴, 2019, p. 2 e 8). Como visto anteriormente, é compreendida como solução viável e eficiente para tratar os resíduos a adoção de técnicas de

⁴ A página 2 encontra-se na versão impressa do *site*, enquanto a página 8 encontra-se no relatório, ambos os casos possuem o mesmo endereço *on-line*.

reciclagem e reutilização. Sendo assim, no quadro 4, são apresentadas as técnicas encontradas para os resíduos plásticos.

Quadro 4 – Técnicas de reciclagem e reutilização de Resíduos Plásticos

(continua)

Técnica	Referências Pesquisadas	Definição
Utilização do plástico triturado para a confecção de blocos de concreto	Ferrari; Manca, 2020, p. 250.	Foi utilizado o plástico triturado na composição para fabricação de blocos de concreto, sua aplicação é recomendada para calçamentos, mobiliários urbanos, praças e parques (FERRARI; MANCA, 2020, p. 250).
Reciclagem mecânica	Santi; Correa, 2018, p.149. Fernandes, 2019, p. 42. Yugue, 2020, p. 40. Freitas, 2018, p. 31-32. Luiz, 2019, p. 27. Barrios, 2019, p. 29. Cavalheiro, 2017, p. 39. Redondo, 2019, p. 25. Singh <i>et al.</i> , 2017, p. 410. Hahladakis; Lacovidou, 2019, p. 3.	Transformação do material em grãos para a utilização na produção de outros produtos (SANTI; CORREA, 2018, p. 149; FERNANDES, 2019, p.42).
Reciclagem química	Santi; Correa, 2018, p.149. Fernandes, 2019, p. 43. Yugue, 2020, p. 40. Freitas, 2018, p. 33. Luiz, 2019, p. 29. Barrios, 2019, p. 28. Cavalheiro, 2017, p. 39.	Utilização de processos químicos, transformando o plástico em matéria-prima para a fabricação de novos produtos (SANTI; CORREA, 2018, p. 149).
Reciclagem energética	Santi; Correa, 2018, p.149. Fernandes, 2019, p. 43. Yugue, 2020, p. 40. Freitas, 2018, p. 31-34. Luiz, 2019, p. 28. Barrios, 2019, p. 28. Cavalheiro, 2017, p. 40. Singh <i>et al.</i> , 2017, p. 410.	Trata-se da queima do plástico para obtenção de energia (SANTI; CORREA, 2018, p. 149).

Quadro 4 – Técnicas de reciclagem e reutilização de Resíduos Plásticos

(conclusão)

Técnica	Referências Pesquisadas	Definição
Pirólise	Monteiro, 2018, p. 22. Luiz, 2019, p. 29. Cavalheiro, 2017, p. 41. Andrade; Oliveira; Nogueira, 2019, p. 4. Singh <i>et al.</i> , 2017, p. 410. Kalargaris; Tian; Gu, 2017, p. 179. Sophonrat <i>et al.</i> , 2018, p. 315.	“[...] o plástico é levado ao aquecimento, onde suas moléculas são rompidas fazendo com que se transforme em óleo e vapor” (ANDRADE; OLIVEIRA; NOGUEIRA, 2019, p. 4).
Gaseificação	Monteiro, 2018, p. 79.	“[...] consiste na queima parcial de material a elevadas temperaturas (de 800 °C a 1000 °C), por combustão do carbono contido na matéria” (MONTEIRO, 2018, p. 79).
Resíduos plásticos como substituto parcial em argamassas	Ribeiro, 2019, p. 15.	Promove a substituição parcial de agregados naturais por resíduos plásticos na fabricação de argamassas (RIBEIRO, 2019, p. 15).

Fonte: Elaboração própria.

Na composição do plástico, há presença de petróleo, um recurso natural finito com inúmeras aplicações. Uma solução para evitar o consumo desse recurso na natureza é a reciclagem dos resíduos plásticos (SANTOS; MOURA; SILVA, 2016, p. 398). Assim, a reciclagem dos resíduos plásticos, além de reduzir a exploração do petróleo, gera energia (ROCHA; PENTEADO, 2016, p. 87) e ele pode ser reaproveitado como matéria-prima para a fabricação de novos produtos (HAHLADAKIS; LACOVIDOU, 2019, p. 3, tradução nossa). Os resíduos plásticos pós-consumo trazem uma preocupação mundial devido ao seu elevado volume, descarte inadequado e dificuldade de compressão do material. Quando depositados em aterros, criam uma barreira impermeável, evitando a biodegradabilidade dos resíduos orgânicos (FONSECA, 2013, p. 7). A reciclagem desse material é uma saída para minimizar os impactos ambientais e reduzir seu volume.

Outro resíduo que é gerado no Campus Serra é o papel, que será apresentado em seguida.

2.8.3 Resíduos Papel

O papel possui em sua composição a celulose, que é sua principal matéria, obtida de árvores como o eucalipto e o pinus, por exemplo, mas contém também muitos tipos de plásticos (SOPHONRAT *et al.*, 2018, p. 315, tradução nossa; SERAFIM *et al.*, 2019, p. 49). Sua aplicação possui uma variedade de possibilidades, como “embalagens, na higiene, no vestuário e na informação” (LEANDRO; SILVA, 2020, p. 224). A produção de papel, em 2018, foi de 10,4 milhões de toneladas, sendo 43.571 toneladas coletadas pelas cooperativas e associações de catadores (IBÁ, 2019, p. 47; ABRELPE, 2019, p. 57). Percebe-se que a reciclagem desse tipo de resíduo ainda é pequena no país. Um dos fatores que podem contribuir para isso é grande parte do material ser destinada aos aterros, o que impossibilita sua reciclagem. Isso demonstra a importância de se realizar corretamente a separação dos resíduos diretamente na fonte geradora e destinar corretamente tais resíduos, para que possam ser reciclados ou reutilizados. No quadro 5, são apresentadas as técnicas encontradas para esse tipo de material.

Quadro 5 – Técnicas de reciclagem e reutilização do Papel

Técnica	Referências Pesquisadas	Definição
Reciclagem artesanal	Tomé; Hoepers; Hennig, 2019, p. 3.	A reciclagem artesanal utiliza-se de papel, liquidificador, água, cola branca e molde para a fabricação de papel (TOME; HOEPERS; HENNIG, 2019, p. 3)
Reutilização para adição no concreto	Albuquerque <i>et al.</i> , 2020, p. 29136.	O papel branco usado em escritórios foi transformado em agregado miúdo para adição no concreto utilizado na pavimentação. (ALBUQUERQUE <i>et al.</i> , 2020, p. 29136)
Pirólise	Sophonrat <i>et al.</i> , 2018, p. 315.	“[...] processo de conversão termoquímica na ausência de oxigênio adicionado ou outros oxidantes a uma temperatura relativamente baixa em comparação com as temperaturas de incineração.” (SOPHONRAT <i>et al.</i> , 2018, p. 315, tradução nossa)
Digestão anaeróbica	Fan <i>et al.</i> , 2018, p. 890.	“[...] é um processo pelo qual a matéria orgânica é convertida em biogás e digerida na ausência de oxigênio”. Essa técnica permite a geração de energia, a substituição de fertilizantes inorgânicos, a redução de emissão de gases do efeito estufa, entre outros benefícios (FAN <i>et al.</i> , 2018, p. 888).
Reutilização do papelão para fabricação de móveis	Alves <i>et al.</i> , 2017, p. 11.	O papelão descartado foi reutilizado para a fabricação de móveis (ALVES <i>et al.</i> , 2017, p. 11)

Fonte: Elaboração própria.

A reciclagem do papel já é uma realidade no Brasil. Muitas fábricas, cooperativas e associações coletam, separam e armazenam tais resíduos para posterior reciclagem, sendo que essa rede proporciona geração de renda para a população local (AMADO; SILVA; FRANCO NETTO, 2017, p. 40). Mas, deve-se frisar que ainda há muito a se fazer, principalmente no que compete à questão da conscientização quanto ao manejo correto e à coleta seletiva desse resíduo.

Na próxima seção, serão apresentados os resíduos orgânicos, outro tipo de resíduo que, além de grande volume, também tem seu potencial de reciclagem reduzido devido ao incorreto manejo e descarte.

2.8.4 Resíduos Orgânicos

São considerados resíduos orgânicos os restos de alimentos, a madeira, os resíduos de jardim, os resíduos de tecidos, entre outros (ARAFAT, JIJAKLI, AHSAN, 2015, p. 233, tradução nossa; JOUHARA *et al.*, 2017, p. 486, tradução nossa). Quando se trata de resíduos, a premissa é reduzir sua geração; mas, se não for possível, que se busque reciclar e reutilizar. Tomando por base isso, no quadro 6 são apresentadas algumas técnicas para reciclar e reutilizar os resíduos orgânicos.

Quadro 6 – Técnicas de reciclagem e reutilização de Resíduos Orgânicos

Técnica	Referências Pesquisadas	Definição
Compostagem	Jouhara <i>et al.</i> , 2017, p. 488. Marques <i>et al.</i> , 2017b, p. 66. Pires; Ferrão, 2017, p. 3. Duarte <i>et al.</i> , 2017, p. 2. Silva; Santos, 2020, p. 67. Paz <i>et al.</i> , 2017, p. 2. Lacerda; Moraes; Silva, 2019, p. 31. Meinen Junior <i>et al.</i> , 2020, p. 242. Pohlmann <i>et al.</i> , 2018, p. 252. Ferreira <i>et al.</i> , 2018, p. 2.	“A compostagem é um processo aeróbico natural de estabilização biológica de resíduos orgânicos que permite uma redução de peso e volume e produz um composto que fornece os nutrientes necessários para novas plantas. Ela também pode ser definida como a decomposição de resíduos orgânicos” (JOUHARA <i>et al.</i> , 2017, p. 488, tradução nossa).
Gaseificação	Jouhara <i>et al.</i> , 2017, p. 500.	“[...]é um processo que ocorre em uma atmosfera pobre em oxigênio e produz carvão e gás de síntese [...]” (JOUHARA <i>et al.</i> , 2017, p. 500, tradução nossa).
Digestão anaeróbica	Jouhara <i>et al.</i> , 2017, p. 494.	“Os microrganismos convertem material biodegradável em biogás em uma série de processos biológicos sem a presença de oxigênio” (JOUHARA <i>et al.</i> , 2017, p. 494, tradução nossa).
Pirólise	Jouhara <i>et al.</i> , 2017, p. 500.	“A pirólise é um processo de decomposição termoquímica de material orgânico em alta temperatura em gás, óleo e carvão” (JOUHARA <i>et al.</i> , 2017, p. 500, tradução nossa).
Reaproveitamento de madeiras	Nascimento, <i>et al.</i> , 2018, p. 228.	Os resíduos de madeira tratada podem ser reaproveitados para a fabricação de painéis à base de madeira. Isso implica em conservação das florestas, redução de descarte em aterros e aumento das possibilidades para o mercado de reciclagem. (NASCIMENTO <i>et al.</i> , 2018, p. 228).

Fonte: Elaboração própria.

No caso dos resíduos orgânicos, observa-se que a técnica mais utilizada para a reciclagem é a compostagem. Além dos autores supracitados, foram encontradas mais 20 publicações que apontam tal técnica.

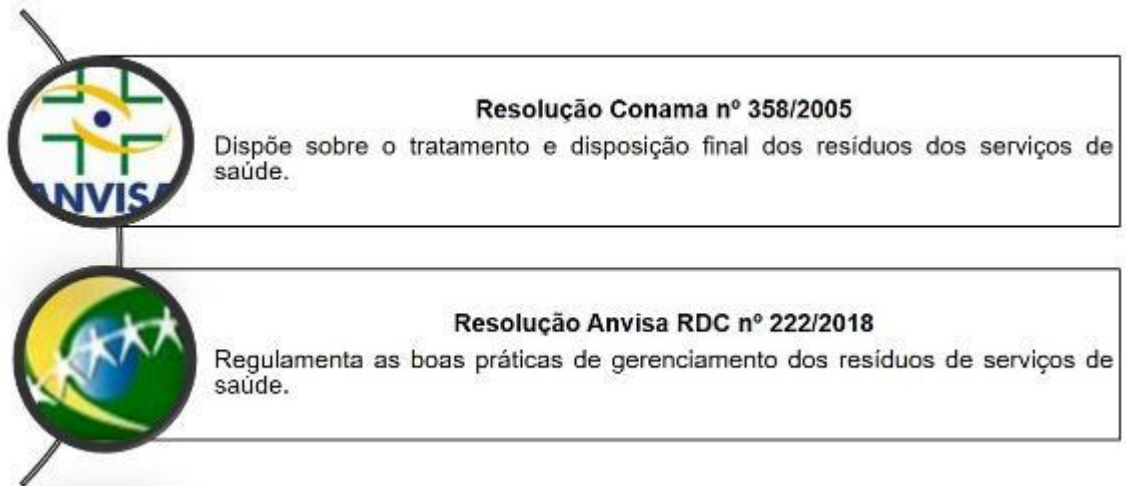
Para minimizar a situação atual no que tange ao tratamento dos resíduos orgânicos, faz-se necessária uma mudança de comportamento de toda a sociedade. Para isso, é necessário evitar o desperdício, comprar o que realmente será consumido e separar os resíduos para evitar contaminação. E cabe ao poder público recolher os resíduos segregados, por meio da coleta seletiva, dar-lhes a correta destinação final e disseminar o conhecimento acerca do assunto, ofertando palestras e oficinas que ensinem técnicas de reciclagem e reaproveitamento (SILVA; SANTOS, 2020, p. 65).

Na próxima seção, serão abordados os resíduos provenientes do serviço da saúde, outro tipo de resíduo que demanda uma atenção redobrada, uma vez que pode conter contaminantes patogênicos.

2.8.5 Resíduos da Saúde

Os resíduos oriundos dos serviços da área de saúde possuem tratamento diferenciado e não devem ser descartados em qualquer lugar. No caso do município da Serra/ES, o recolhimento é realizado pela prefeitura sem cobrança de taxas (SERRA, 2013, p. 47). Esse tipo de resíduo é regulamentado pelo CONAMA e pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). A Figura 15 apresenta essa regulamentação.

Figura 15 – Regulamentação dos resíduos da saúde



Fonte: Elaboração própria a partir de Conama (2005, p. 614) e Anvisa (2018, p. 1).

Os regulamentos citados classificam os resíduos da saúde conforme Figura 16.

Figura 16 – Classificação dos resíduos de saúde

Grupo A

- Resíduos que podem conter agentes biológicos com possibilidade de riscos de infecção. São eles:
 - Grupo A1: culturas, estoques de microrganismos, bolsas transfusionais, entre outros.
 - Grupo A2: vísceras, carcaças, entre outros.
 - Grupo A3: peças anatômicas (membros) de seres humanos, entre outros.
 - Grupo A4: filtros de ar e gases aspirados de área contaminada, entre outros.
 - Grupo A5: órgãos, tecidos, fluidos orgânicos, entre outros.

Grupo B

- Resíduos que possuem substâncias químicas que podem representar riscos ambiental e à saúde, tais como: produtos hormonais, antimicrobianos, reagentes para laboratório, entre outros.

Grupo C

- Resíduos resultantes de atividade humana que impossibilitam a reutilização. Enquadram-se nesse grupo qualquer material resultante de laboratórios de pesquisa e ensino na área de saúde, laboratórios de análises clínicas e serviços de medicina nuclear e radioterapia.

Grupo D

- Resíduos que não apresentam riscos biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, pode ser equiparado aos resíduos domiciliares, tais como: papel de uso sanitário, fraldas descartáveis, resíduos provenientes da área administrativa, entre outros.

Grupo E

- Materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: agulhas, escalpes, lâminas de bisturi, entre outros.

Fonte: Elaboração própria a partir de Conama (2005, p. 619-621 *passim*).

A classificação acima é adotada tanto pelo Conama quanto pela Anvisa. Assim, aqueles que geram resíduos de saúde devem obedecer aos regulamentos supracitados.

A próxima seção apresenta os resíduos pneus inservíveis.

2.8.6 Resíduos de Pneus Inservíveis

Os pneus usados podem ser classificados, segundo a Resolução CONAMA nº 416, de 30 de setembro de 2009, como pneus reformados e inservíveis. Os pneus reformados são aqueles que passaram por um processo de reutilização (recapagem, recauchutagem e remoldagem) para aumentar sua vida útil, trata-se de uma maneira de permitir que continuem rodando (CONAMA, 2009, p. 2). Já os pneus inservíveis são aqueles com danos irreparáveis em sua estrutura (CONAMA, 2009, p. 2). A reforma dos pneus é realizada pelas empresas que vendem o produto. Assim, para fins do presente estudo, considerar-se-ão como resíduos de pneus apenas os pneus inservíveis.

Segundo Silva *et al.* (2017, p. 2), os resíduos de pneus

[...] são mais comumente utilizados como combustível alternativo para indústrias de cimento, mas possuem outras utilidades, como: fabricação de solados de sapatos, borrachas de vedação, dutos pluviais, pisos para quadras poliesportivas, pisos industriais, além de tapetes para automóveis.

No quadro 7, são apresentadas algumas técnicas para reciclar e reutilizar tais resíduos.

Quadro 7 – Técnicas de reciclagem e reutilização de Pneus Inservíveis

Técnica	Referências Pesquisadas	Definição
Reutilização como substituto de agregados	Silva <i>et al.</i> , 2017, p. 2. Guerra; Savino; Rocha, 2019, p. 71.	“[...] substituição parcial do agregado miúdo na fabricação de blocos de concreto (SILVA <i>et al.</i> , 2017, p. 3).
Pirólise	Machin; Pedroso; Carvalho Junior, 2017, p. 309. Santos; Duvoisin Junior; Machado, 2020, p. 574. Santos, 2019, p. 20. Jouhara <i>et al.</i> , 2017, p. 500.	“A pirólise é um processo de decomposição termoquímica de material orgânico em alta temperatura em gás, óleo e carvão” (JOUHARA <i>et al.</i> , 2017, p. 500, tradução nossa).
Gaseificação	Machin; Pedroso; Carvalho Junior, 2017, p. 309.	“A gaseificação é um processo termoquímico que envolve a quebra das moléculas do combustível” (MACHIN; PEDROSO; CARVALHO, 2017, p. 311, tradução nossa).
Sistema de reciclagem	Claros, 2019, p. 2.	“Sistema de Reciclagem de Pneu (S.R.P.) com 5 processos integrados: sistema de fixação e extração dos cordões; sistema de corte dos pneus em quatro partes; sistema de moagem e peneiração; sistema magnético de desferritação; sistema de conformação em matrizes” (CLAROS, 2019, p. 2).

Fonte: Elaboração própria.

O descarte incorreto desse tipo de resíduo pode ocasionar, quando descartados a céu aberto, a proliferação de pragas transmissoras de doenças, devido ao acúmulo de água em seu interior. Quando descartados em aterros, podem romper a camada protetora do mesmo, atraindo insetos e permitindo também o acúmulo da água da chuva (MACHIN; PEDROSO; CARVALHO JUNIOR, 2017, p. 308, tradução nossa).

Outro tipo de resíduo que gera muito transtorno, são os resíduos oriundos da construção civil, apresentados na próxima seção.

2.8.7 Resíduos da Construção Civil

Segundo Pederneiras *et al.* (2020 p. 2, tradução nossa), a construção civil é considerada uma das indústrias que mais geram resíduos e mais consomem recursos naturais. Os resíduos da construção civil, segundo a definição apresentada no inciso I do art. 2º da Resolução CONAMA nº 307/2002, são:

[...] os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha. (CONAMA, 2002, p. 1)

Os resíduos provenientes da construção civil, além de serem considerados um dos resíduos mais volumosos, quando descartados inadequadamente, contaminam a água, o solo e impactam no clima. Segundo Gularte *et al.* (2020, p. 282), é importante que o manejo e a gestão desses resíduos sejam realizados por meio de usinas de reciclagem que propiciariam sua correta reciclagem. Algumas técnicas encontradas para reciclar e reutilizar os resíduos da construção civil são identificadas no quadro 8.

Quadro 8 – Técnicas de reciclagem e reutilização de Resíduos da Construção Civil

Técnica	Referências Pesquisadas	Definição
Reaproveitamento do gesso	Rojas <i>et al.</i> , 2019, p. 444. Schuster; Taboni Junior, 2020, p. 793.	Com o reaproveitamento do gesso, é possível substituir totalmente o gesso comercial e obter novos materiais de revestimento de gesso (ROJAS <i>et al.</i> , 2019, p. 444, tradução nossa).
Reutilização dos resíduos na fabricação do concreto	Tam; Soomro; Evangelista, 2018, p. 290. Zhang <i>et al.</i> , 2019, p. 6. Barbosa <i>et al.</i> , 2018, p. 385. Strapassao <i>et al.</i> , 2019, p. 715. Schuster; Taboni Junior, 2020, p. 794. Marques <i>et al.</i> , 2020, p. 21927. Pereira; Mendes; Pedroso, 2017, p. 3. Nunes <i>et al.</i> , 2017, p. 134.	A utilização dos resíduos da construção como agregado reciclado em concreto e aplicações estruturais é promissora, mas deve se restringir às construções estruturais acima do solo (TAM; SOOMRO; EVANGELISTA, 2018, p. 290, tradução nossa; ZHANG <i>et al.</i> , 2019, p. 23, tradução nossa).
Reaproveitamento para a fabricação de espuma de vidro	Ji <i>et al.</i> , 2019, p. 623, tradução nossa.	Resíduos de vidro da construção civil e lã mineral para a fabricação de espuma de vidro (JI <i>et al.</i> , 2019, p. 623, tradução nossa).
Revestimento cimentício de parede	Marques <i>et al.</i> , 2017a, p. 4.	Reutilização de resíduos da construção civil, tipo A, e resíduos do beneficiamento de granito e mármore (MARQUES <i>et al.</i> , 2017a, p. 4).
Utilização em pavimentação	Bergonzini <i>et al.</i> , 2019, p. 77. Araújo; Sales, 2018, p. 2.	Aproveitamento de resíduos como tijolos e telhas para utilização em pavimentações (BERGONZINI <i>et al.</i> , 2019, p. 75).
Reaproveitamento da madeira proveniente da construção civil	Schuster; Taboni Junior, 2020, p. 793.	Reaproveitar como painel acústico, cavaco e revestimento interno de ambientes (SCHUSTER; TABONI JUNIOR, 2020, p. 793).
Utilização para a fabricação de tijolos	Silva, Rocha, 2019, p. 24. Matuti; Santana, 2019, p. E3. Gaspareto; Teixeira, 2017, p. 41.	"[...] produzir tijolos de concreto intertravados por meio da utilização de resíduos da construção civil [...]" (SILVA; ROCHA, 2019, p. 24).
Utilização como agregado miúdo em argamassas	Rocha; Rezende, 2018, p. 35.	Utilizar os resíduos da construção civil e de demolição "[...]" como agregado miúdo para argamassas de assentamento e revestimento "[...]" (ROCHA; REZENDE, 2018, p. 39).

Fonte: Elaboração própria.

Segundo Schuster e Taboni Junior (2020, p. 785), para se ter uma produção mais limpa, a primeira alternativa é evitar o desperdício e a geração de resíduos nos canteiros de obra. Não sendo mais possível alcançar a alternativa anterior, passaria então para a segunda opção, que seria a reutilização ou reciclagem dos resíduos gerados dentro do próprio canteiro de obras. A reciclagem por meio de usinas recicladoras desse tipo de resíduo seria outra opção. Todas as alternativas são relevantes economicamente, ambientalmente e socialmente, uma vez que boa parte dos resíduos da construção civil possui elevado valor associado (SCHUSTER; TABONI JUNIOR, 2020, p. 786). Para garantir maior confiabilidade da população na utilização de agregados recicláveis em concreto estrutural, faz-se necessária a realização de mais estudos quanto à sua durabilidade, uma vez que a maioria das pesquisas não focaram nessa propriedade (TAM; SOOMRO; EVANGELISTA, 2018, p. 290).

Na próxima seção, serão apresentadas as técnicas de reciclagem e reutilização para os resíduos de óleo de cozinha.

2.8.8 Resíduos de Óleo de Cozinha

Os resíduos de óleo de cozinha são aqueles provenientes da preparação de alimentos para consumo humano, possuindo a insolubilidade como característica (MARTINS; LOPES; AVELINO, 2016, p. 1). Em 2019, foram consumidos aproximadamente oito milhões de toneladas de óleo para consumo doméstico e estima-se que, em 2020, esse consumo será 8,3 milhões de toneladas – dados atualizados em 05/11/2020, correspondendo a um acréscimo de 3,75% com relação ao ano anterior (ABIOVE⁵, 2020). Tais resíduos, se descartados inadequadamente, ocasionam graves danos ao meio ambiente, como a poluição da água, a mortandade de espécies e a impermeabilização do solo; além disso, causa entupimentos de canos, favorecendo a ocorrência de enchentes (CALANCA; GROSSI, 2019, p. 418; SCHAFFEL *et al.*, 2019,

⁵ Dados gerados no formato “Arquivo Excel”, referente ao item “Estatística Mensal” no *site* da ABIOVE.

p. 227). A fim de colaborar para a destinação correta desse tipo de resíduo, são apresentadas técnicas para reciclar e reutilizar o óleo de cozinha (Quadro 9).

Quadro 9 – Técnicas de reciclagem e reutilização de Resíduos de Óleo de Cozinha

Técnica	Referências	Definição
Reciclagem para fabricação de sabão	Dias <i>et al.</i> , 2020, p. 3. Calanca; Grossi, 2019, p. 418. Cardoso <i>et al.</i> , 2017, p. 35. Freitas <i>et al.</i> , 2020, p. 49. Penna <i>et al.</i> , 2019, p. 3 Silva; Braz; Pinheiro, 2017, p. 2. Schaffel <i>et al.</i> , 2019, p. 228. Santos; Garcia; Nascimento, 2018, p. 95. Schwartz <i>et al.</i> , 2019, p. 50.	O sabão fabricado a partir da reciclagem do óleo de cozinha propicia ganho ambiental, econômico e social (SILVA, BRAZ, PINHEIRO, 2017, p. 2).
Reutilização para a fabricação de biodiesel	Penna <i>et al.</i> , 2019, p. 3. Rodrigues <i>et al.</i> , 2019, p. 191.	“O biodiesel é um combustível obtido a partir de matérias-primas vegetais ou animais” (RIZETTI <i>et al.</i> , 2016, p. 113)

Fonte: Elaboração própria.

Importante salientar que o óleo de cozinha pode ser reciclado e reaproveitado como matéria-prima para a fabricação de outros produtos. Segundo Schaffel *et al.* (2019, p. 227), atualmente a reciclagem do óleo de cozinha se limita à produção de sabão e biodiesel⁶, mas Rodacoski, Oliveira e Andrade (2014, p. 80) afirmam que esse tipo de resíduo pode ser utilizado, também, “[...] na fabricação de massa de vidraceiro, tintas lubrificantes e rações”, ou seja, existem diversas aplicações. Assim sendo, há maneiras de se evitar a degradação ambiental; mas, para isso, é necessária a conscientização da sociedade. No Brasil, há diversas iniciativas de recolhimento do óleo de cozinha por meio da logística reversa. A Prefeitura Municipal da Serra criou o programa de recolhimento de óleos e gorduras vegetais, como já visto anteriormente. Com isso, busca incentivar a reciclagem do produto e proibir seu descarte inadequado.

Mesmo com a reciclagem de diversos tipos de resíduos, há ainda aqueles que não possuem tecnologia desenvolvida para reciclagem, sendo, portanto, denominados resíduos não recicláveis.

⁶ Combustível biodegradável que surge como alternativa para a substituição do petróleo (MARTINS; LOPES; AVELINO, 2016, p. 8).

2.8.9 Resíduos não recicláveis

Os resíduos não recicláveis, ou rejeitos, são definidos como aqueles que “[...] depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada” (BRASIL, 2010). As fraldas descartáveis, absorventes, papel toalha e higiênico usados, cotonetes, entre outros, são considerados resíduos não recicláveis. Alguns desses resíduos são descartados no vaso sanitário e poluem a água em lugares onde não se tem tratamento de esgoto (FRANCO, 2012, p. 103). Outra destinação são os aterros, quando os resíduos são recolhidos pelo poder público municipal.

Objetivando investigar técnicas de reciclagem e reutilização dos resíduos sólidos que são gerados pelo Campus Serra do IFES, na próxima seção será apresentada a instituição estudada.

2.9 OS INSTITUTOS FEDERAIS DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Inicialmente chamado de Escolas de Aprendizes Artífices criadas em 1909, tendo por objetivos:

[...] qualificação de mão de obra e o controle social de um segmento em especial: os filhos das classes proletárias, jovens e em situação de risco social, pessoas potencialmente mais sensíveis à aquisição de vícios e hábitos “nocivos” à sociedade e à construção da nação [...] (MEC, 2010, p. 10).

Com o novo modelo de desenvolvimento, movendo-se da atividade agroexportadora para a industrial, houve uma ressignificação:

[...] de forma mais direta, vinculadas às políticas de desenvolvimento econômico, aspecto esse que consagrou sua mais visível referência: qualificar mão de obra tendo em vista o seu papel estratégico para o país, característica típica de governos no estado capitalista moderno no que concerne a sua relação com o mercado, objetivo que se complementa com a manutenção, sob controle social, dos excluídos dos processos de produção (MEC, 2010, p. 10).

Nesse contexto, a Escola de Aprendizes Artífices passou a formar profissionais de nível secundário, chamando-se Escolas Industriais e Técnicas. Em 1959, tais escolas começaram a ser denominadas Escolas Técnicas Federais, convertendo-se em autarquias, possuindo, portanto, autonomia didática e de gestão. Os profissionais formados eram imprescindíveis para o mercado industrial, que se encontrava em ascensão.

Em meados de 1980, ocorreu um novo arranjo econômico, a globalização. Ela desencadeou na década seguinte um movimento cujo “objetivo era promover uma reforma curricular que não se limitasse à elaboração apenas de novos currículos técnicos, mas que se construísse uma nova pedagogia institucional” (MEC, 2010, p. 12).

Em 1994, com a Lei nº 8.984/1994, houve a transformação das Escolas Técnicas Federais para Centros Federais de Educação Tecnológica (Cefet), promovendo “[...] outras formas de atuação voltadas para novos paradigmas de instituição pública profissionalizante” (SUETH *et al.*, 2009, p.134).

Já em 2004, foi dada autonomia aos Cefets para ofertar cursos “[...] em todos os níveis da educação profissional e tecnológica” (MEC, 2010, p. 13). Com as mudanças que estavam acontecendo no âmbito político e econômico, decidiram ampliar o número de Cefets nos estados em que ainda não possuíam esse tipo de instituição de ensino, considerada a 1ª fase da expansão. Na 2ª fase, iniciada em 2007, o lema foi “uma escola técnica em cada cidade-polo do país” (MEC, 2010, p. 15).

Em 29 de dezembro de 2008, o presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva, sanciona a Lei nº 11.892/2008, criando a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica e cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia. Especificamente no inciso IX do art. 5º da referida lei, cria-se o IFES, como pode ser visto no texto a seguir:

Art. 5º Ficam criados os seguintes Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia:

[...]

IX - Instituto Federal do Espírito Santo, mediante integração do Centro Federal de Educação Tecnológica do Espírito Santo e das Escolas Agrotécnicas Federais de Alegre, de Colatina e de Santa Teresa (BRASIL, 2008).

A transformação em instituto permitiu a oferta de cursos de mestrado e doutorado. Assim, o IFES, uma instituição centenária, apóia-se no tripé ensino, pesquisa e extensão com enorme potencial na qualificação e na formação profissional para o mercado de trabalho, ofertando cursos do nível médio até o mestrado e doutorado. O IFES é apresentado na próxima seção.

2.9.1 O Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES)

Os Institutos Federais, criados no final de 2008, “[...] consistem em estabelecimentos especializados na oferta de ensino profissionalizante e tecnológico nas diferentes modalidades de ensino, desde a educação de jovens e adultos até o doutorado” (SUETH *et al.*, 2009, p. 156).

A mudança ocorrida oportunizou o IFES a ofertar ensino superior e propiciar à população capixaba mais uma opção de ensino com excelência e gratuidade. Há *campi* no IFES que já possuem cursos de mestrado, e alguns já buscam o doutorado.

O recém-criado instituto contava com 12 *campi* (Aracruz, Cachoeiro de Itapemirim, Cariacica, Colatina, Linhares, Nova Venécia, São Mateus, Serra, Vitória, Alegre, Itapina e Santa Teresa). Em 2010, foram inaugurados os *campi* de: Guarapari, Ibatiba, Piúma, Venda Nova do Imigrante e Vila Velha. Já os *campi* Barra de São Francisco e Montanha foram criados em 2014, e os *campi* Centro-Serrano e Viana, inaugurados em 2015 (IFES, 2016).

O presente estudo será realizado no Campus Serra do Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia do Espírito Santo (IFES).

2.9.2 O Campus Serra do IFES

O Campus Serra foi criado em 2001, inicialmente conhecido como Unidade Descentralizada da Serra. Só em 2008, com a transformação para IFES, passou a ser chamado de Campus Serra.

O Campus Serra tem como missão “promover educação profissional pública de excelência, integrando ensino, pesquisa e extensão, para a construção de uma sociedade democrática, justa e sustentável” (IFES, 2016), valorando o “comprometimento, cooperação, ética, excelência, inclusão, responsabilidade social, sustentabilidade e transparência” (IFES, 2016).

O *campus* está localizado em Manguinhos, na Serra, e conta com uma área de 150.000 m², com nove blocos que contemplam salas de aula, biblioteca, salas administrativas, laboratórios, cantina e um ginásio que se encontra em fase de construção.

2.10 TEORIAS

Segundo Farias e Farias (2014, p. 125), teorias são proposições que se relacionam entre si, referenciando um conjunto de fatos do mundo real. Nesse contexto, para que o conhecimento científico seja obtido, é necessário estar fundamentado em uma teoria científica, que consiste em compreender a realidade, baseando-se na associação e contestação de um conjunto de ideias (ANDRADE; MAIA, 2007, p. 67). Dentre as várias teorias científicas existentes, o presente estudo está embasado na teoria institucional.

A teoria institucional é uma construção teórica que analisa a complexidade nas organizações, buscando elucidar como ocorre o processo de legitimação e mudança, influenciadas por pressões normativas que as levam a práticas isomórficas (CARNEIRO; PANHOCA; DOZSA, 2014, p. 2; DREHMER; RAUPP; ROSA, 2017, p. 128; SOEIRO; WANDERLEY, 2019, p. 292). O processo de isomorfismo institucional

consiste na similaridade existente entre as instituições que estão inseridas dentro de um mesmo ambiente e regidas pelas mesmas normativas. Esse processo divide-se em três tipos: normativo, mimético e coercitivo (ZONATTO; DANI; DOMINGUES, 2017, p. 49; NASCIMENTO; PADILHA; SANO, 2017, p. 917). O isomorfismo coercitivo é o tipo que se enquadra no presente estudo.

Segundo Souza *et al.* (2012, p. 438), “o isomorfismo coercitivo se relaciona diretamente com a lógica de que a regulamentação impõe limites à natureza, modalidade e constituição das Instituições de Educação Superior (IES)”. O estudo foi realizado em uma IES e se enquadra no processo de isomorfismo coercitivo, uma vez que as normas, leis e regulamentos que o IFES tem que seguir são as mesmas impostas a todas as IES, o que gera similaridade entre as instituições de ensino. Outro ponto importante a salientar é que, por se tratar de uma instituição pública, é regida também por normas, leis e regulamentos do serviço público. Todo esse contexto leva a um hábito comum no serviço público: a replicação de boas práticas realizadas por outras instituições públicas.

2.11 TRABALHOS CORRELATOS

Nesta seção, são apresentados alguns trabalhos que tiveram o objetivo de elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para uma instituição de ensino. Foram considerados os estudos a partir de 2016 até 2020. No quadro 10, são apresentados os trabalhos correlatos encontrados.

Quadro 10 – Trabalhos correlatos ao tema da pesquisa

Autor(es)/ ano	Objetivo(s)	Metodologia adotada	Modelos/ teorias utilizadas	Resultados alcançados
Anjos (2016)	Elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) em uma Instituição de Educação, Ciência e Tecnologia, localizada no Estado de Goiás.	Pesquisa Bibliográfica	Teoria Institucional	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Instituto Federal de Goiás.
Souza; Kaminski (2017)	Elaborar uma proposta de Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos - PGRS para o Centro Universitário de União da Vitória – UNIUV.	Pesquisa bibliográfica Pesquisa de campo Entrevistas Observação	Teoria Institucional	Proposta de Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos – PGRS para o Centro Universitário de União da Vitória – UNIUV.
Conceição; Pereira Junior (2020)	Elaborar e propor um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para o <i>Campus VI</i> – Paragominas –PA.	Pesquisa bibliográfica	Teoria Institucional	Elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

Fonte: Elaboração própria.

3 MÉTODOS E PROCEDIMENTOS

Deve-se salientar que o presente estudo foi desenvolvido em um período atípico pelo qual o mundo passa, a pandemia do Covid-19⁷. Isso impossibilitou o levantamento do quantitativo de resíduos gerados pelo *campus*, pois as atividades presenciais encontram-se suspensas até 31 de dezembro de 2020. O presente capítulo aborda os critérios e procedimentos adotados neste estudo, a fim de atingir os objetivos definidos.

3.1 DESCRIÇÃO DO LOCAL DA PESQUISA

O *campus* escolhido para a realização do presente estudo está localizado no estado do Espírito Santo. Dentre os diversos campi do IFES existente no referido estado, a presente pesquisa foi desenvolvida no Campus Serra, localizado no município de Serra (Figura 17).

⁷ A pandemia do Covid-19 é uma doença infecciosa causada pelo novo coronavírus, identificado pela primeira vez em dezembro/2019, em Wuhan, na China. Até o dia 26/11/2020, foram confirmados 60.074.174 casos no mundo e 1.416.292 foram a óbito (<https://www.paho.org/pt/covid19>).

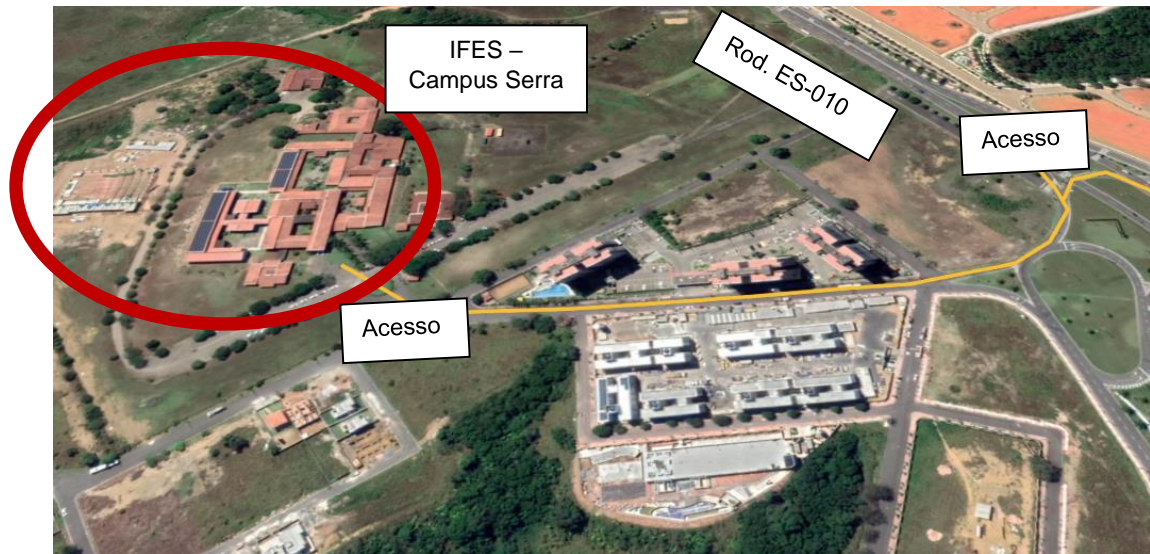
Figura 17 – Localização do Município da Serra/ES



Fonte: Adaptada de IBGE ([2010?]).

O Espírito Santo é um estado localizado na região Sudeste do Brasil, está dividido em nove microrregiões (Metropolitana, Central Serrana, Sudoeste Serrana, Litoral Sul, Central Sul, Caparaó, Rio Doce, Centro-Oeste, Nordeste e Noroeste). Possui 46.069,390 km² de área e uma população estimada em 3.973.697 habitantes, tendo como capital o município de Vitória (ESPÍRITO SANTO, [entre 2015 e 2020]). Já o município da Serra faz parte da região metropolitana do Espírito Santo e possui uma área de 547,631 km² e sua população é estimada em 517.510 pessoas (IBGE, [2010?]). O Campus Serra do IFES é um dos 20 *campi* que compõem o Instituto Federal do Espírito Santo, cujo endereço é Rodovia ES-010, km 6,5, no bairro de Manguinhos, Serra/ES (Figura 18).

Figura 18 – Localização do Campus Serra do IFES



Fonte: Adaptada de Google Earth (2020).

Em 19 anos de existência, o *campus* continua em expansão (Figura 19) e atualmente possui nove blocos construídos e um ginásio em fase de construção.

Figura 19 – Campus Serra do IFES



Fonte: *Site* do Campus Serra do Ifes (2016)

O Campus Serra conta com uma área total de 150 mil metros quadrados, sendo em sua maioria composta por área verde.

A fim de conduzir a presente pesquisa, baseada em uma metodologia bem definida, na próxima seção é caracterizada a pesquisa quanto à sua abordagem e tipologia.

3.2 ABORDAGEM E TIPOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa científica resulta de uma investigação a fim de solucionar um problema previamente estabelecido, podendo ser tipificada quanto à sua abordagem, sua natureza, seus objetivos e seus procedimentos (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 33-38).

Quanto à sua abordagem, trata-se de uma pesquisa qualitativa. A pesquisa qualitativa caracteriza-se por objetivar o fenômeno; descrever, compreender e explicar as ações, hierarquizando-as; trabalha com dados não numéricos, valores, crenças, motivações e atitudes, o que corresponde a um ambiente profundo das relações, dos processos e dos fenômenos (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 34).

Quanto à sua natureza, é classificada como aplicada, pois gera “[...] conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos” (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 37).

Quanto aos objetivos, a pesquisa é do tipo descritiva, que, segundo Branski, Franco e Lima Júnior (2010, p. 2), trata de “descrever determinada população ou fenômeno”. Esta pesquisa apresenta soluções para tratar o manejo dos resíduos sólidos gerados pelo Campus Serra do IFES, investigando como reutilizá-los e reciclá-los.

Quanto aos procedimentos, são divididos em: pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, pesquisa experimental, pesquisa *ex-post facto*, estudo de coorte, levantamento, estudo de campo, estudo de caso, pesquisa-ação e a pesquisa participante (GIL, 2002, p. 44-55 *passim*). O presente estudo utilizou a pesquisa bibliográfica, documental e o estudo de caso.

A pesquisa bibliográfica tem seu embasamento em material existente, especialmente livros e artigos científicos, mas contempla também jornais, revistas entre outros documentos impressos (GIL, 2002, p. 44). Para essa etapa, foram utilizados, além dos já mencionados por Gil, *sites* de empresas que gerenciam seus resíduos sólidos, *sites* de escolas, teses, dissertações, artigos, entre outros, que auxiliaram no desenvolvimento da fundamentação teórica deste estudo e contribuíram para que os objetivos fossem alcançados.

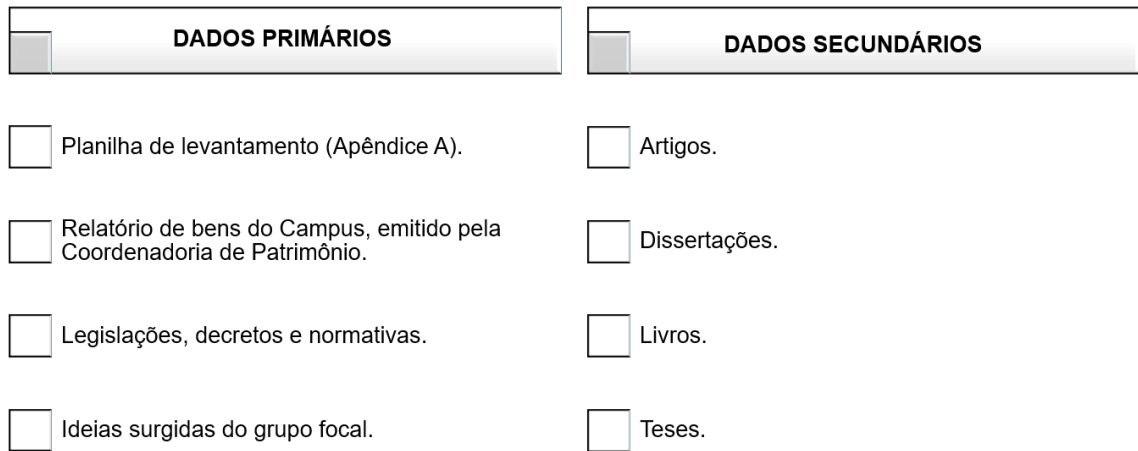
Já na pesquisa documental, “[...] as fontes são muito mais diversificadas e dispersas” (GIL, 2002, p. 46), tais como: tabelas estatísticas, relatórios, cartas pessoais, fotografias, diários, regulamentos, memorandos, ofícios, entre outros. A presente pesquisa utilizou leis, normas técnicas, manuais e documentos constantes em *sites* de órgãos públicos para obter êxito no alcance dos objetivos propostos.

O estudo de caso é uma “[...] pesquisa que utiliza, geralmente, dados qualitativos, coletados a partir de eventos reais, com o objetivo de explicar, explorar ou descrever fenômenos atuais inseridos em seu próprio contexto” (BRASNKI; FRANCO; LIMA JÚNIOR, 2010, p. 1). Esta pesquisa se enquadra também no estudo de caso, pois investigou como reciclar e reutilizar os resíduos sólidos gerados no Campus Serra do IFES.

3.3 FONTE E NATUREZA DOS DADOS

Os dados de uma pesquisa científica podem ser classificados como primários e secundários. Segundo Martins (2006, p. 22), dados secundários são aqueles “[...] já coletados que se encontram organizados em arquivos, banco de dados, anuários estatísticos, relatórios etc”. Enquanto os dados primários são aqueles que não receberam nenhum tratamento, ou seja, foram coletados diretamente na fonte (MARTINS, 2006, p. 22). Na Figura 20, é apresentada cada fonte utilizada de acordo com sua natureza.

Figura 20 – Fonte e natureza dos dados



Fonte: Elaboração própria.

A contextualização, tanto de grupo focal quanto da técnica *brainstorming*, é abordada na próxima seção.

3.4 GRUPO FOCAL E A TÉCNICA *BRAINSTORMING*

O grupo focal é a interação de pessoas em um dado grupo que permite a manifestação de opiniões e ideias, fomenta a discussão e levanta diversos dados que possibilitam responder aos questionamentos da pesquisa (ABREU; BALDANZA; GONDIM, 2009, p. 8). Algumas características são atribuídas aos grupos focais, como:

[...] o envolvimento dos participantes, as séries de reuniões, a heterogeneidade demográfica do grupo e a geração de dados e informações necessárias aos objetivos da investigação [...] [isso] propicia riqueza e flexibilidade na coleta de dados [...] (MARTINS, 2006, p. 29).

Além dos participantes, há o papel do moderador. O moderador tem a função de estimular e orientar os participantes – tal função no estudo de caso é realizada pelo próprio investigador (MARTINS, 2006, p. 28). Para a condução e planejamento de um grupo focal, é necessária a observação de algumas questões, tais como: grupo de seis a 12 pessoas (desejável); os participantes devem ser escolhidos em consonância com os objetivos da pesquisa; elaboração de roteiro para a condução das reuniões;

homogeneidade dos participantes; as informações geradas devem estar em conformidade com os objetivos da pesquisa; entre outros (MARTINS, 2006, p. 29-31).

Nesta pesquisa, o grupo focal é formado pela Comissão Gestora do Plano de Política Sustentável do Campus Serra do IFES, que atualmente é composta por seis servidores do *campus*. Deve-se salientar que a referida comissão existe desde 2015, mas suas atividades estavam paralisadas e foram retomadas este ano (2020), com alteração de sua composição.

Bordini e Sperb (2013, p. 195) afirmam que “o grupo focal é uma técnica de dados consagrada”, muito empregada em pesquisas. A princípio, essa técnica foi criada para ser utilizada presencialmente, mas com o advento da Internet, o que era presencial passou a ser também virtual, ou seja, os grupos focais podem ser realizados tanto presencialmente como virtualmente. A interação em ambos os ambientes é mediada pelo moderador, que, baseado em uma entrevista pré-definida, estimula a interação e a participação do grupo (BORDINI; SPERB, 2013, p. 196). Devido à pandemia do Covid-19 – pelo qual o mundo passa – e, não havendo previsão de retorno das atividades presenciais, esta pesquisa adotou o grupo focal *on-line*.

Os grupos focais *on-line*, ou grupos focais virtuais, podem ser divididos em assíncronos e síncronos. Os grupos focais *on-line* assíncronos são geralmente utilizados em fóruns da web, e o participante registra, no dia e horário que está disponível, suas opiniões e ideias (BOYDEL *et al.*, 2014, p. 208, tradução nossa). Os grupos focais *on-line* síncronos permitem uma discussão em tempo real e o envio de mensagens instantâneas em data e hora agendadas previamente (BOYDEL *et al.*, 2014, p. 208; BRKANITCH FILHO, 2012, p. 68). Esta pesquisa utilizou a comunicação síncrona para desenvolver os trabalhos com o grupo focal *on-line*, seguindo o roteiro contido no Apêndice B. Nessa etapa, ainda foi utilizada a ferramenta *brainstorming*, conhecida também como tempestade de ideias.

A ferramenta tempestade de ideias demanda dos participantes a geração de uma grande quantidade de ideias, a exposição do que vier à mente, sem julgamentos, críticas ou avaliações, sem se preocupar com a qualidade delas, e busca complementar a ideia do outro (KOHN; PAULUS; CHOI, 2011, p. 554). Essa ferramenta não foi estruturada em rodadas, ou seja, é do tipo não estruturada, para que o grupo possa se sentir à vontade. Nessa etapa, foram obtidas ideias para reciclar

e reutilizar os resíduos gerados pelo Campus Serra do IFES. Para a realização das reuniões, foi utilizado o Meet, uma ferramenta do Google que permite a realização de videochamadas (GOOGLE, 2017).

3.5 POPULAÇÃO E AMOSTRA

Para a obtenção da amostra, foi realizado o levantamento de publicações no Google Scholar que contemplassem técnicas de reciclagem e reutilização de resíduos sólidos. A busca utilizou as palavras-chave (Quadro 11) para auxiliar o levantamento das técnicas.

Quadro 11 – Palavras-chave utilizadas

Resíduos	Palavras-chave
Resíduos Eletroeletrônicos	“reciclagem de resíduos eletroeletrônicos” “reciclagem de resíduos eletrônicos” “reutilização de resíduos eletroeletrônicos” “reutilização de resíduos eletrônicos”
Resíduos Plásticos	“reciclagem de resíduos plásticos” “reutilização de resíduos plásticos”
Resíduos de Papel	“reciclagem de papel” “reciclagem do papel” “reciclagem do papelão” “reutilização de papel” “reutilização do papel” “reutilização do papelão”
Resíduos Orgânicos	“reciclagem de resíduos orgânicos” “reutilização de resíduos orgânicos”
Resíduos de Pneus Inservíveis	“reciclagem de pneus” “reutilização de pneus”
Resíduos da Construção Civil	“reciclagem de resíduos da construção civil” “reutilização de resíduos da construção civil”
Resíduos de Óleo de Cozinha	“reciclagem do óleo de cozinha” “reutilização do óleo de cozinha”

Fonte: Elaboração própria.

O período das publicações está compreendido entre 2017 e 2020. Foram consideradas as publicações em português e em inglês. Ao final desse levantamento, a amostra totalizou 2.000 publicações. Também foi realizada busca na internet, utilizando o Google, com as seguintes palavras-chave: “reciclagem de resíduos nas

empresas”; “reutilização de resíduos nas empresas”; “reciclagem de resíduos nas escolas”; “reutilização de resíduos nas escolas”, a fim de identificar em *sites* de empresas e escolas quais as técnicas utilizadas por elas para reciclar e reutilizar seus próprios resíduos. Essa busca totalizou uma amostra de 680 resultados. Assim sendo, a amostra inicial contou com 2.680 resultados (Figura 23).

A fim de delimitar o universo da amostra, foram aplicados os seguintes filtros: para as publicações, foi realizada a sondagem primeiramente dos títulos, depois dos resumos e, por fim, a leitura da publicação; e, para os *sites*, foi feita a verificação do conteúdo pertinente ao escopo deste trabalho. No que tange às investigações das publicações, após leitura dos títulos, foram considerados apenas aqueles que continham alguma menção aos termos reciclagem, reutilização, reaproveitamento e gestão de resíduos. No segundo momento, foram lidos os resumos, a fim de compreender se o objetivo da pesquisa estava em consonância com o escopo da presente pesquisa e, por último, foi feita a leitura das publicações para identificar se havia técnicas de reciclagem e reutilização de resíduos. Quanto aos *sites* das empresas e escolas, foram consideradas apenas aquelas que reciclam seus próprios resíduos, excluindo as empresas que possuem como atividade-fim a reciclagem de resíduos. Na Figura 21, são apresentados os procedimentos com base nos critérios definidos acima.

Figura 21 – Procedimento para obtenção da amostra final



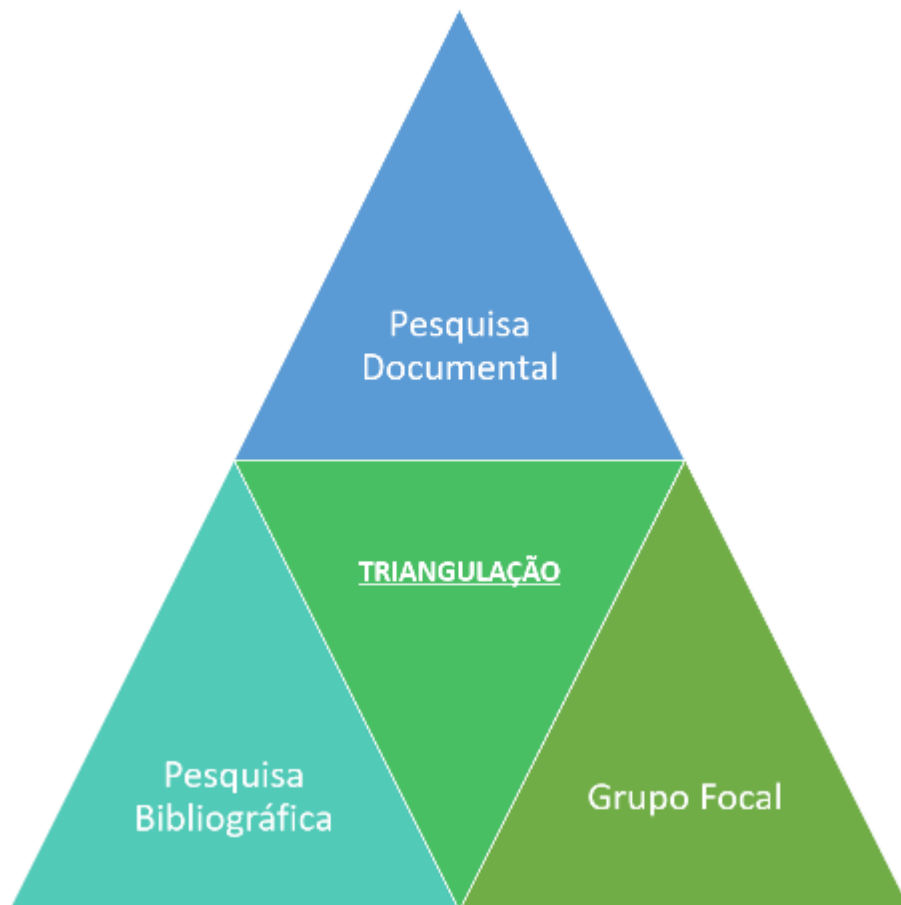
Fonte: Elaboração própria.

3.6 INSTRUMENTOS DE COLETA E TRATAMENTO DOS DADOS

A coleta dos dados em uma pesquisa corresponde à sua parte prática (PEREIRA *et al.*, 2018), permitindo uma análise posterior desses dados, a fim de buscar soluções para o problema proposto.

Nesse sentido, o presente estudo utilizou-se da técnica da triangulação (Figura 22) para a validação dos dados. A triangulação é descrita por Yin (2001, p. 120) como um “[...] fundamento lógico para se utilizar várias fontes de evidências”. Para Azevedo *et al.* (2013, p. 4), a triangulação é “[...] olhar para o mesmo fenômeno, ou questão de pesquisa, a partir de mais de uma fonte de dados. Informações advindas de diferentes ângulos podem ser usadas para corroborar, elaborar ou iluminar o problema de pesquisa”.

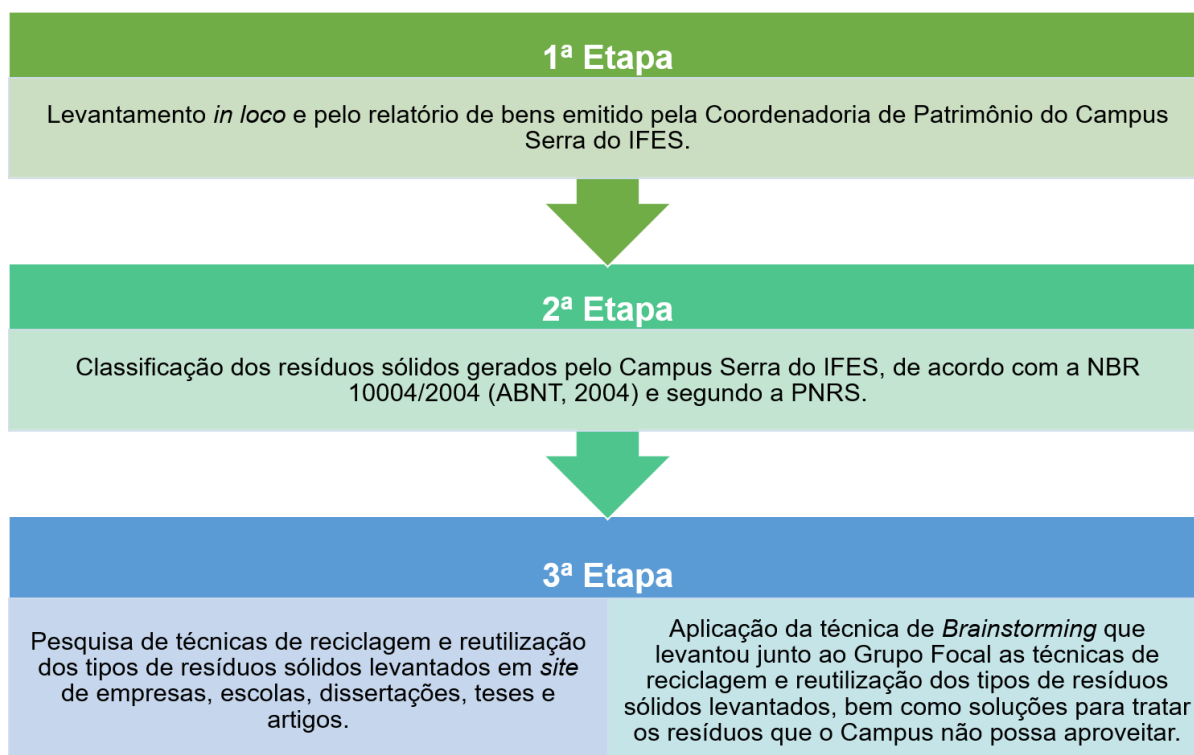
Figura 22 – Triangulação dos dados



Fonte: Elaboração própria a partir de Yin (2001, p. 122).

De forma sintetizada, apresentam-se as etapas e os instrumentos/técnicas/procedimentos para a coleta de dados (Figura 23) utilizados na realização da presente pesquisa.

Figura 23 – Etapas e Instrumentos/técnicas/procedimentos de coleta de dados



Fonte: Elaboração própria.

A etapa referente às pesquisas de técnicas em meio eletrônico utilizou-se de uma análise bibliométrica, a fim de obter as publicações em consonância ao escopo do presente trabalho. A análise bibliométrica consiste, segundo Silva, Hayashi e Hayashi (2011, p. 113), em “[...] um método flexível para avaliar a tipologia, a quantidade e a qualidade das fontes de informação citadas em pesquisas”. Para Rodrigues *et al.* (2016, p. 45), os dados para realizar a análise bibliométrica podem ser obtidos, além da base de dados Web of Science, nas bases Scopus, Scielo, Google Acadêmico, entre outros. Para este estudo, a base de dados escolhida foi o Google Acadêmico, por contemplar diversas outras bases de dados, apresentar outras fontes de dados –

como *sites* de governo e acadêmicos (BAKKALBASI *et al.*, 2006, p. 2) – de fácil manuseio e atender o propósito desta pesquisa. A análise bibliométrica foi utilizada com o intuito de levantar as técnicas de reciclagem e reutilização existentes em publicações mais recentes, compreendendo o período de 2017 a 2020.

Para analisar quais técnicas de reciclagem e reutilização poderiam compor o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Campus Serra do IFES, foi utilizada a análise focal estratégica (AFE). Trata-se de uma metodologia usada com o grupo focal para analisar os dados coletados, inserindo os participantes no contexto dessas análises. A AFE consiste em explorar “[...] as potencialidades e fragilidades internas relacionadas ao fenômeno sob investigação e [...] identificar as oportunidades e desafios relacionados ao objeto de estudo” (BRAKES *et al.*, 2017, p. 16), fazendo uma analogia clara à análise SWOT. As análises quanto aos ambientes internos e externos são descritas como,

A AFE do ambiente interno [...] remete às potencialidades ou forças que maximizam a expressão dos dados do fenômeno sob investigação, tais como experiências agregadoras, inovadoras e transformadoras. As fragilidades ou fraquezas podem ser consideradas fatores que fragilizam ou minimizam a capacidade interativa e associativa do fenômeno sob investigação.
A AFE do cenário externo [...] refere-se às oportunidades que sinalizam novos espaços de atuação profissional, novas tecnologias, processos e produtos, entre outros. Já os desafios ou ameaças estão relacionados às perturbações ou irritações externas, que provocam adequações e alinhamentos consonantes às múltiplas interferências sociais do fenômeno sob investigação (BAKES *et al.*, 2011, p. 441)

A AFE permitiu a análise das técnicas de reciclagem e reutilização levantadas, a fim de escolher quais delas seriam inseridas no plano com base na realidade do *campus* quanto à tecnologia e investimentos.

3.7 ASPECTOS ÉTICOS

No que tange aos aspectos éticos da pesquisa, foi concedida a autorização da instituição (Apêndice B) para a realização do presente estudo. A participação dos membros da Comissão Gestora do Plano de Política Sustentável do Campus Serra do IFES no grupo focal se deu apenas em âmbito técnico com a assinatura do Termo






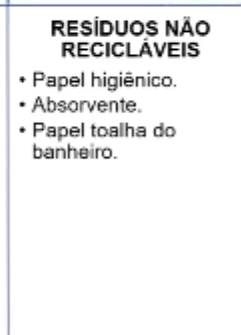
de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice C). Isso posto, o presente estudo encontra amparo na Resolução CNS nº 510, 07 de abril de 2016.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 LEVANTAMENTO DOS RESÍDUOS

Foram considerados no levantamento tanto os resíduos gerados quanto materiais e equipamentos que, no futuro, poderão se tornar resíduos. Para isso, foi realizado *in loco* o levantamento desses resíduos, preenchendo a Planilha de Levantamento (Apêndice D) com as informações pertinentes a cada uma das salas do Campus Serra e complementadas com o Relatório de Bens, emitido pela Coordenadoria de Patrimônio do *campus*. Esse relatório possui a relação de todos os bens existentes no *campus* e que foram considerados como potenciais resíduos futuros. Insta frisar que os resíduos provenientes do laboratório de química não puderam ser levantados, pois, devido à Covid-19, as atividades presenciais estão suspensas. Para fins deste estudo, os resíduos levantados foram categorizados (Figura 24) para facilitar a discussão com o grupo focal.

Figura 24 – Categorização dos resíduos gerados pelo Campus Serra do IFES

				
<p>RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tijolos. • Blocos. • Telhas. • Tubos. • Argamassa. • Concreto. • Metais. • Vidros. • Madeira e compensado. • Fiação elétrica. • Gesso. • Tintas. • Solventes. 	<p>RESÍDUOS PLÁSTICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Embalagens de produtos de limpeza. • Embalagens de alimentos. • Isopor. 	<p>RESÍDUOS DE PAPEL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cartões. • Papéis de escritório em geral. • Embalagens de produtos. • Papelão. 	<p>RESÍDUOS ORGÂNICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Restos alimentares. • Poda de árvores. • Capina do mato. 	<p>RESÍDUOS DA SAÚDE</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seringas. • Gaze usada.
<p>RESÍDUOS DE PNEUS INSERVÍVEIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pneus provenientes dos carros do Campus Serra. 	<p>RESÍDUOS ELETRÍCOS E ELETRÔNICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipamentos de informática. • Equipamentos de automação. • Geladeira. • Fogão. • Micro-ondas. • Lâmpadas. • Baterias. • Pilhas. 	<p>RESÍDUOS DE ÓLEO DE COZINHA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Óleo de cozinha usado. 	<p>RESÍDUOS NÃO RECICLÁVEIS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Papel higiênico. • Absorvente. • Papel toalha do banheiro. 	

Fonte: Elaboração própria.

Salienta-se que, devido à pandemia do Covid-19, não foi possível quantificar os resíduos gerados pelo *campus* e não há dados anteriores, pois tal levantamento nunca foi realizado antes. Após o levantamento dos resíduos e sua categorização, foi realizada a classificação deles, conforme determina a NBR 10.004/2004 da ABNT e a PNRS.

4.2 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS

Conhecendo os resíduos que são gerados pelo Campus Serra do IFES, promoveu-se a classificação deles. A primeira classificação realizada foi quanto à sua origem (Quadro 12), definida pela PNRS e apresentada com detalhes no aporte teórico.

Quadro 12 – Classificação dos resíduos, quanto à sua origem, segundo a PNRS

Classificação	Descrição
Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços	Equipamentos de automação e informática, geladeira, fogão, micro-ondas, lâmpadas, baterias, pilhas, pneus, embalagens de produtos de limpeza, embalagens de alimentos, isopor, restos alimentares, óleo de cozinha, papel toalha, papel higiênico, cartões de papel, papéis de escritório, embalagens de papel, papelão, poda de árvores, capina do mato, absorvente.
Resíduos de serviços de saúde	Seringas, gaze com sangue.
Resíduos da construção civil	Tijolos, blocos, telhas, tubos, argamassa, concreto, metais, vidros, madeira e compensado, fiação elétrica, gesso, tintas, solventes.

Fonte: PNRS (2010).

Os resíduos gerados pelo IFES, em sua maioria, podem ser enquadrados na categoria de resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, mas há resíduos que possuem classificação específica, como os pertinentes à construção civil e à saúde. Assim sendo, com base na geração desses resíduos e somente a eles referenciado, tais resíduos recebem a classificação de resíduos de serviços de saúde e resíduos da construção civil. Os resíduos da construção civil são oriundos das manutenções de infraestrutura necessárias ao pleno funcionamento do *campus*, realizadas pela terceirização dos serviços de manutenção predial. Nos casos em que empresas especializadas são contratadas para realização de obra ou reforma, elas são responsáveis pelos resíduos provenientes dos serviços executados. Quanto aos resíduos provenientes dos serviços de saúde, a enfermaria é responsável pela geração de tais resíduos.

Os resíduos gerados pelo setor de enfermaria do *campus* são acondicionados em embalagens adequadas, seguindo o disposto na Resolução CONAMA nº 358/2005, conforme Figura 25. Após finalizar a capacidade de armazenamento da embalagem,

esta é lacrada e o servidor do setor entra em contato com a Prefeitura Municipal da Serra para que providencie o recolhimento.

Figura 25 – Acondicionamento dos resíduos de saúde



Fonte: Acervo próprio.

Outra classificação dada aos resíduos é quanto à sua periculosidade. Tanto a NBR 10.004/2004 quanto a PNRS, classificam os resíduos em perigosos e não perigosos (Quadro 13). A NBR 10.004/2004 ainda subdivide os resíduos perigosos em inertes e não inertes (Quadro 13).

Quadro 13 – Classificação dos resíduos quanto à sua periculosidade

Classificação	Descrição
Resíduos perigosos	Equipamentos de automação e informática, geladeira, fogão, micro-ondas, lâmpadas, baterias, pilhas, seringa, gaze usada, tintas, solventes, pneus.
Resíduos não perigosos – Inertes (Classe II-B)	Embalagens de produtos de limpeza, embalagens de alimentos, madeira e compensado, tijolos, blocos, telhas, tubos, argamassa, concreto, metais, vidros, fiação elétrica, isopor.
Resíduos não perigosos – Não Inertes (Classe II-A)	Restos alimentares, óleo de cozinha, papel toalha, papel higiênico, gesso, cartões de papel, papéis de escritório, embalagens de papel, papelão, poda de árvores, capina do mato, absorvente.

Fonte: ABNT (2004, p. 5), Brasil (2010) e Espírito Santo (2019, p. 104).

As tintas e os solventes são enquadrados como materiais perigosos, pois são inflamáveis e, em alguns casos, podem ser tóxicos. As embalagens de tintas usadas

seguirão o processo de logística reversa, para que os resíduos existentes possam ser corretamente descartados (CONAMA, 2002, p. 3).

No que se refere às pilhas e baterias, sua classificação leva em conta sua toxicidade. A Resolução CONAMA nº 401, de 04 de novembro de 2008 estabelece valores máximos de compostos perigosos na fabricação desses produtos. No art. 4º da referida resolução, é descrito que cabe aos estabelecimentos que comercializam os produtos e a rede de assistência técnica autorizada pelos fabricantes e importadores o recebimento das pilhas e baterias para a realização da logística reversa (CONAMA, 2008, p. 2 e 3). A Prefeitura Municipal da Serra sancionou a Lei Municipal nº 4.626, de 01 de junho de 2017, que institui o cata-pilhas, uma forma de recolher as pilhas e baterias no âmbito do município e promover a devolução por meio da logística reversa.

O descarte correto dos pneus inservíveis, como já informado anteriormente, segue o disposto na Resolução CONAMA nº 416, de 30 setembro de 2009, que exige que os fabricantes e importadores colem, armazenem e destinem corretamente o produto e ainda obriga que os estabelecimentos que comercializam tal produto retenham, no ato da troca, os pneus para posterior coleta.

Os equipamentos eletroeletrônicos podem possuir em sua composição materiais tóxicos. A destinação final desse tipo de produto deve ser adequada. Nesse contexto, a logística reversa possui papel importante. A NBR 16.156/2013 trata dos requisitos para proteção ao meio ambiente e para o controle dos riscos de segurança e saúde no trabalho na atividade de manufatura reversa de resíduos eletroeletrônicos, essa normativa é aplicada às organizações que têm como atividade-fim a manufatura reversa desses resíduos. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (2010) afirma que os produtos eletroeletrônicos e seus componentes devem retornar aos fabricantes, que são responsáveis por dar a correta destinação aos resíduos.

Após a classificação dos resíduos, iniciou-se a etapa das pesquisas em *sites* de empresas, escolas, dissertações, teses e artigos em busca de técnicas utilizadas por elas para a reciclagem e reutilização de seus resíduos.

4.3 LEVANTAMENTO DAS TÉCNICAS DE RECICLAGEM E REUTILIZAÇÃO

A presente pesquisa utilizou-se de informações acerca das técnicas de reciclagem e reutilização usadas em empresas, escolas, as encontradas em dissertações, teses, artigos e nas ideias que surgiram do grupo focal. A amostra foi obtida pesquisando, além de nos *sítes* de empresas e escolas, na ferramenta de pesquisa Google Scholar para obter publicações que tratassem da temática.

Durante as pesquisas em *sítes* de empresas e escolas, observou-se que a grande maioria adota a logística reversa ou encaminha seus resíduos para empresas recicladoras, não configurando, portanto, o escopo do presente trabalho. Outro ponto a salientar é quanto a empresas e escolas que promovem a reciclagem de seus resíduos, já que não identificam as técnicas que utilizam. Esse foi, com certeza, um dificultador para a localização de técnicas de reciclagem e reutilização aplicadas em empresas e escolas. Apenas três empresas e uma escola identificaram as técnicas que utilizam. Resta frisar que uma das empresas realiza o reaproveitamento da água residual de seu processo de fabricação, não sendo, portanto, considerada no rol de técnicas encontradas para o presente estudo, uma vez que a água residual é um resíduo não gerado pelo *campus*.

A empresa Votorantim Cimentos (2019), empresa fabricante de material de construção, realiza o coprocessamento de pneus inservíveis na fábrica de Rio Branco do Sul, para utilização própria. Segundo Araújo (2018, p. 171), coprocessamento de pneus é a utilização desse material como combustível para a fabricação de cimento, tal técnica é importante por reduzir o consumo de combustíveis fósseis. O McDonald's realiza a compostagem de restos alimentares e guardanapos usados para adubar seu jardim e pomar (ARCOS DOURADOS, 2020). No Instituto Federal de Goiás, consta no documento denominado Plano de Gestão Ambiental do Campus Inhumas que a técnica de vermicompostagem trata-se de um tipo de compostagem e encontra-se definida como plano de ação, cuja meta é “reaproveitar 70% dos resíduos orgânicos gerados pelos servidores” (BORGES *et al.*, 2018, p. 13). Para fins de registro, a empresa Faros ([2012?]), produtora de farinhas e gorduras para aves, suínos e animais de estimação, informa em seu *site* que “reutiliza praticamente toda a água utilizada em seu processo produtivo, sendo o excedente utilizado como ferti-irrigação

orgânica em plantio de eucaliptos próprio da empresa”. Como mencionado antes, essa técnica de reaproveitamento não foi considerada neste estudo.

Insta registrar que algumas empresas falam das práticas de reciclagem que adotam, como é o caso das empresas McDonald’s no Brasil e da HP Brasil. O McDonald’s fabrica biodiesel usando o óleo vegetal recolhido de suas lojas para utilização em sua frota e promove capacitações, a fim de evitar o desperdício (ARCOS DOURADOS, 2020). Já a HP recicla os cartuchos usados, fabricando novos cartuchos com o plástico reciclado (HP,2020). A reciclagem realizada por elas é imprescindível para minimizar os impactos.

Assim, após compilar os dados, são apresentadas as técnicas encontradas no quadro 14.

Quadro 14 – Técnicas de reciclagem e reutilização encontradas em sites de empresas, instituições, dissertações, teses e artigos

Resíduos	Técnicas
Equipamentos eletroeletrônicos	Processamento mecânico ou tratamento físico ou processo físico; hidrometalurgia; eletrometalurgia; remanufaturamento; pirometalúrgica; lixiviação; e pirólise.
Plástico	Utilização do plástico triturado para a confecção de blocos de concreto; reciclagem mecânica; reciclagem química; reciclagem energética; pirólise; gaseificação; e resíduos plásticos como substituto parcial em argamassas.
Papel	Reciclagem artesanal; reutilização para adição no concreto; pirólise; digestão anaeróbica; e reutilização do papelão para fabricação de móveis.
Orgânico	Compostagem; gaseificação; digestão anaeróbica; pirólise; e reaproveitamento de madeiras.
Pneu	Reutilização como substituto de agregados; pirólise; gaseificação; sistema de reciclagem; e coprocessamento.
Construção civil	Reaproveitamento do gesso; reutilização dos resíduos na fabricação do concreto; reaproveitamento para a fabricação de espuma de vidro; revestimento cimentício de parede; utilização em pavimentação; reaproveitamento da madeira proveniente da construção civil; utilização para a fabricação de tijolos; e utilização como agregado miúdo em argamassas.
Óleo de cozinha	Reciclagem para fabricação de sabão; e reutilização para a fabricação de biodiesel.

Fonte: Elaboração própria.

Após o levantamento das técnicas em meio eletrônico, foi agendada a primeira reunião com o grupo focal para aplicação da técnica *brainstorming* e assim levantar mais ideias de técnicas.

Na primeira etapa, foram realizadas duas reuniões com o grupo focal. Na primeira reunião, realizada no dia 01/10/2020, com início às 14h15min, contou-se com a participação de três servidores (um servidor não conseguiu acessar o *link* da reunião e os outros dois encontravam-se de licença). Nessa reunião, o roteiro do grupo focal (APÊNDICE B) foi seguido à risca e teve duração de aproximadamente 60 min. Nesse momento, foram tiradas algumas dúvidas e, logo após o esclarecimento, finalizou-se com o agendamento da segunda reunião.

A segunda reunião ocorreu no dia 06/10/2020, às 10h05min, com duração de aproximadamente 1h10min, e contou com a participação de cinco servidores (a servidora que se encontra em licença-maternidade não pôde participar do estudo). Nessa reunião, lembrou-se dos resíduos gerados que foram levantados e os objetivos do estudo. Em seguida, foi solicitado aos participantes que utilizassem o *chat* para escrever as ideias que surgiam para reciclar e reutilizar os resíduos que foram apresentados. Assim foram obtidas as ideias, conforme descritas no quadro 15.

Quadro 15 – Ideias de reciclagem e reutilização obtidas na reunião com o grupo focal e soluções para tratar os resíduos que o *campus* não possa aproveitar

1. Compostagem automatizada.
2. Reaproveitar madeira e garrafas PET para fabricação de casinhas para pássaros.
3. Parcerias com empresas ou cooperativas que coletam diversos tipos de lixo, a exemplo dos eletrônicos e dos recicláveis.
4. Restos de construção civil (madeira) e de mobiliários para que a marcenaria do <i>campus</i> possa construir mesinhas, banquinhos, aparadores e outros móveis para serem usados em áreas de vivência do <i>campus</i> . Exemplo: transformar portas velhas em mesas.
5. Aula de artes dos alunos do ensino médio: elaborar projetos de reciclagem de plástico e outros materiais, a serem apresentados 1x/ano durante a semana do Meio Ambiente, e tornar isso uma prática no <i>campus</i> (ex.: confeccionar objetos com plástico, pets, etc.: porta-treco para lápis e canetas, porta-revistas, etc.).
6. Lâmpadas velhas: levar em pequenas quantidades para centro de reciclagem (ex.: Recycle).
7. Pilhas e baterias descartadas no <i>campus</i> : dar a destinação correta.
8. Reduzir papel: preferir imprimir em frente e verso. Usar também folha de rascunho. Já destinar uma das bandejas da impressora para folhas de rascunho.
9. Reaproveitamento da água da chuva.
10. Reutilizar pneus como canteiros para plantas.
11. Destinar os restos de construção civil para empresas que reciclam. Ex.: Uressera.

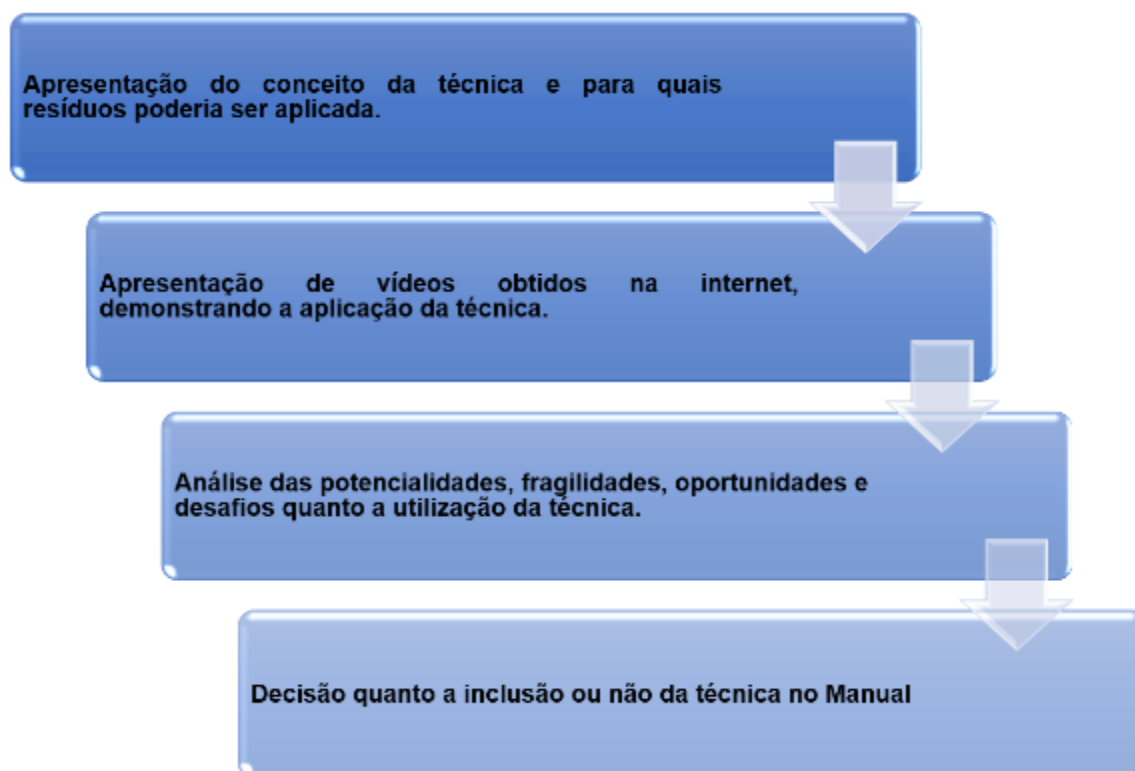
Fonte: Elaboração própria.

Importante salientar que não houve julgamento das ideias que foram obtidas, todas elas compuseram a segunda etapa do grupo focal. Com as técnicas de reciclagem e reutilização obtidas por meio de pesquisas e ideias surgidas no grupo focal, bem como as soluções para tratar os resíduos que o *campus* não possa aproveitar, foi encerrada a primeira etapa do grupo focal, iniciando-se a segunda etapa, que teve o intuito de analisar as técnicas levantadas para definir as que integrariam o plano.

4.4 ANÁLISE POR PARTE DO GRUPO FOCAL

Esta etapa consistiu na análise das técnicas de reciclagem e reutilização levantadas na etapa anterior. O grupo focal foi parte fundamental para a realização dessa análise. No total, foram realizadas cinco reuniões com duração média de 75 minutos. Para que o grupo pudesse analisar cada uma das técnicas, foram realizados alguns procedimentos, conforme descrito na Figura 26.

Figura 26 – Procedimentos para análise



Fonte: Elaboração própria.

A análise focal estratégica, como já abordada, consiste na análise do ambiente interno (potencialidades e fraquezas) e no ambiente externo (oportunidades e desafios) de uma instituição. Essa técnica utiliza-se do conceito da análise SWOT e tem se mostrado muito eficiente na aplicação com grupos focais. No decorrer das análises, foram identificadas que algumas análises possuíam similaridades em seus apontamentos. Assim, como forma de facilitar a compreensão, as técnicas que apresentaram similaridades foram agrupadas para fins de apresentação dos resultados (Quadro 16).

Quadro 16 – Análise das técnicas quanto à inserção no Plano

(continua)

Técnica	Análise e Resultado	Resultado
Processamento mecânico ou Tratamento Físico ou Processo Físico	<p>Análise Interna: Potencialidades: redução de impactos ambientais; redução de ocupação dos espaços do <i>campus</i>; atendimento a PNRS. Fragilidades: falta de orçamento; complexidade de operacionalização; investimento alto; materiais obtidos da reciclagem não possuem aplicação no <i>campus</i>; manuseio de materiais tóxicos.</p> <p>Análise Externa: Oportunidades: contribuir com a geração de renda das associações e cooperativas de catadores; atendimento a PNRS; realizar parcerias com a PMS e com empresas. Desafios: atendimento à legislação vigente; obtenção de licenças e documentos obrigatórios.</p>	<p>Não inclusão dessas técnicas no Plano.</p>
Hidrometalurgia		
Eletrometalurgia		
Remanufaturamento		
Pirometalúrgica		
Lixiviação		
Pirólise		
Reciclagem química		
Reciclagem energética		
Gaseificação		
Coprocessoamento de pneus	<p>Análise Interna: Potencialidades: redução de impactos ambientais; possibilidade de redução de custos na aquisição de alguns materiais; atendimento a PNRS. Fragilidades: falta de orçamento para investir em equipamentos; manuseio de materiais tóxicos; o consumo baixo, pois o <i>campus</i> não constrói, somente realiza a manutenção da infraestrutura.</p> <p>Análise Externa: Oportunidades: contribuir com o desenvolvimento de empresas do município; atendimento a PNRS; realizar parcerias com a PMS e com empresas. Desafios: atendimento à legislação vigente; obtenção de licenças e documentos obrigatórios.</p>	<p>Não inclusão dessas técnicas no Plano.</p>
Utilização do plástico triturado para a confecção de blocos de concreto		
Resíduos plásticos como substituto parcial em argamassas		
Reutilização para adição no concreto		
Reutilização como substituto de agregados		
Sistema de reciclagem		
Reaproveitamento do gesso		
Reutilização dos resíduos na fabricação do concreto		
Reaproveitamento para a fabricação de espuma de vidro		
Revestimento cimentício de parede		
Utilização em pavimentação		
Utilização para a fabricação de tijolos		
Utilização como agregado miúdo em argamassas		

O grupo focal fez algumas ressalvas para as técnicas de digestão anaeróbica, reciclagem artesanal e reutilização do papelão para a fabricação de móveis, são elas: a digestão anaeróbica necessita de investimento, no momento o *campus* não dispõe de recursos para investimento na referida técnica, o outro apontamento é que, pelo entendimento do grupo, é importante primeiro fazer da compostagem uma prática corriqueira no *campus* para depois inserir uma nova técnica para tratar os resíduos orgânicos; quanto às técnicas de reciclagem artesanal e a reutilização do papel para fabricação de móveis, entenderam que são técnicas a serem aplicadas em sala de aula, nas disciplinas de Artes e pelo Núcleo de Arte e Cultura (NAC) do *campus*, sendo assim, tais técnicas serão apresentadas aos professores responsáveis para análise.

Pelas análises realizadas, pode-se inferir que a implementação de muitas dessas técnicas exige, além de conhecimento do processo, investimentos e disponibilidade de espaço adequado. A operação de equipamentos e materiais exige conhecimentos específicos, tais como: equipamentos para triturar e separar o material (WATANABE; CANDIANI, 2019, p. 175; SANTI; CORREA, 2018, p. 149; FERNANDES, 2019, p. 42); trabalhar com eletricidade (OCAMPO, 2017, p. 24; SANTI; CORREA, 2018, p. 149); reações químicas com utilização de ácidos (OCAMPO, 2017, p. 22; BETTANIN, 2017, p. 22; SILVA, 2018, p. 31; SANTI; CORREA, 2018, p. 149); elevadas temperaturas (BETTANIN, 2017, p. 21; SOPHONRAT *et al.*, 2018, p. 315, tradução nossa; MONTEIRO, 2018, p. 79). Todos esses fatores dificultam a implementação de tais técnicas no âmbito do *campus* Serra.

Após analisar e definir as técnicas que seriam inseridas no plano, passou-se à descrição do que fazer com aqueles resíduos que não serão reciclados ou aproveitados pelo *campus*. No Quadro 17, é apresentada a destinação final de cada um desses resíduos.

Quadro 17 – Destinação final dos resíduos que não podem ser reciclados ou aproveitados pelo *campus*

Resíduos	Destinação final
Equipamentos eletroeletrônicos	Doação às associações e cooperativas de catadores localizadas no município da Serra.
Plástico	Doação às associações e cooperativas de catadores localizadas no município da Serra.
Papel	O que não puder ser aproveitado, será doado às associações e cooperativas de catadores localizadas no município da Serra.
Banheiro	Recolhimento pelo serviço da PMS.
Saúde	Recolhimento pelo serviço específico da PMS.
Construção Civil	Realização de parcerias com empresas que atuam com a reciclagem desse tipo de resíduo.

Fonte: Elaboração própria.

Os resíduos orgânicos e os resíduos de pneus serão, inicialmente, totalmente aproveitados pelo *campus*. No transcorrer da pesquisa, algumas práticas de reciclagem e reutilização de resíduos foram identificadas, bem como o não atendimento às normativas existentes quanto ao gerenciamento.

Durante as análises, o grupo explanou a dificuldade em se implementar projetos, planos e documentos congêneres no *campus*. A resistência ao novo é um traço marcante na Administração Pública, conforme afirma Bergue (2014, p. 47). De acordo com o referido autor, a resistência à mudança deve ser analisada a partir dos resultados obtidos – quanto se perde ou quanto se ganha. Nesse contexto, o resultado esperado diverge de indivíduo para indivíduo, e a concepção de ganho e perda também é variável, o que fortalece a resistência e dificulta a implementação de novos projetos. Em contrapartida, as instituições públicas são obrigadas a atender à legislação existente, desenvolvendo, muitas vezes, a cultura do “apagar incêndio”, conforme abordado por Angelis (2013, p. 316), dificultando o envolvimento de todos no processo de construção do projeto/documento. Essa falta de interação é prejudicial e aumenta a resistência à mudança. Acredita-se que, para atingir o objetivo de implementar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos no Campus Serra, faz-se necessário inserir a educação contínua, o monitoramento e avaliação do processo, bem como a divulgação dos resultados obtidos.

4.5 BOAS PRÁTICAS E SITUAÇÕES ADVERSAS ENCONTRADAS

Durante o levantamento dos resíduos, foram identificadas boas práticas, realizadas de forma isolada, de aplicação de técnicas de reutilização e reciclagem de resíduos gerados pelo *campus*, conforme Figura 27.

Figura 27 – Reutilização de materiais recicláveis no Campus Serra do IFES



Porta caneta.



Árvore de Natal 2019.



Reutilizado para plantar morangos.



Pneus utilizados na horta do Campus como canteiro.



Vaso de plantas.



Trabalho realizado pelos alunos do Ensino Médio Integrado, com o tema *Halloween*.

Fonte: Acervo próprio.

O plano, produto técnico deste estudo, incentivará essa e outras práticas, que auxiliarão no correto gerenciamento dos resíduos sólidos gerados pelo *campus*.

Outro ponto a se destacar durante o levantamento dos resíduos gerados no *campus* é que as lixeiras existentes ali não atendem o disposto na Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001, que define a cor para cada tipo de resíduo. Essa

normativa tem caráter impositivo, ou seja, o *campus* é obrigado a atender o disposto nela. Atualmente, a segregação dos resíduos é feita com base em resíduos secos e úmidos, o que fere o disposto na referida resolução. Na Figura 28, são apresentadas as lixeiras atualmente existentes no *campus*.

Figura 28 – Lixeiras existente no Campus Serra



Fonte: Acervo próprio.

Observa-se que nem todas as lixeiras possuem identificação, principalmente as que ficam na área externa. Devido à ação das intempéries, muitas tiveram sua coloração comprometida. Para fins de adequação, sugere-se que haja a substituição das lixeiras em conformidade com a resolução já citada. Uma das lixeiras disponíveis para os resíduos de bateria e pilhas, localizada no Bloco 4 do *campus*, encontra-se danificada, sendo necessário sua substituição.

Outro ponto que merece atenção é quanto ao que determina o Decreto Federal nº 5.940/2006 (assunto já abordado), que traz a informação quanto à destinação obrigatória dos resíduos sólidos para as associações e cooperativas de catadores de

materiais recicláveis e define que, para isso, deve-se habilitar as associações e cooperativas supracitadas e promover a assinatura do termo de compromisso. Não foi encontrado tal documento, sendo assim, sugere-se que seja realizada a habilitação de acordo com o disposto no referido decreto.

Importante frisar a proposta da A3P (assunto já abordado), que incentiva os órgãos da Administração Pública a adotarem práticas sustentáveis. Boas práticas na Administração podem servir de modelo para o *campus*. Assim, sugere-se que a Comissão Gestora do Plano de Políticas Sustentáveis do *campus* busque informações acerca da A3P e avalie a adesão do *campus*.

Sugere-se ainda que sejam realizados treinamentos periódicos para os funcionários terceirizados que manusearão os resíduos, bem como a realização de monitoramento constante para identificar possíveis falhas no processo.

Observa-se que tanto o presente estudo quanto os trabalhos correlatos resultaram na elaboração de um plano para gerenciar os resíduos sólidos de Instituições Federais de Ensino. Esses planos atendem a exigência contida na PNRS, que obriga os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos – ou quando, mesmo não perigosos, mas que por sua natureza, composição ou volume não se assemelham aos resíduos domiciliares –, a elaborarem o plano de gerenciamento de resíduos sólidos. Nesse contexto, dada a complexidade para atender a normativa e efetivamente implementar o plano, provocando mudanças culturais, o programa de incentivo às boas práticas ambientais contribui para o isomorfismo das instituições. Por se tratar de uma obrigatoriedade, o isomorfismo nesse caso é coercitivo. Todo esse processo está embasado na teoria institucional, que se propõe a estudar esse tipo de processo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo geral elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para o Campus Serra do Ifes, delineado pelos objetivos específicos, que consistiram em levantar e classificar os resíduos gerados pelo *campus*; identificar técnicas de reciclagem e reutilização em publicações e *sites* de empresas e escolas, bem como das ideias que surgiram do grupo focal; analisar cada técnica identificada; descrever a destinação final dos resíduos que não possam ser aproveitados pelo *campus*; e, por fim, elaborar o plano.

O levantamento e a classificação dos resíduos, primeiro e segundo objetivos, lograram êxito, pois os resíduos foram levantados seguindo a Planilha de Levantamento (Apêndice D). Quanto ao terceiro objetivo específico, as técnicas obtidas pela pesquisa no Google Scholar e as ideias obtidas no grupo focal foram satisfatórias, mas no que tange a pesquisas em *sites* de empresas e escolas, percebeu-se que muitas trabalham com a reciclagem externa e aquelas que reciclam ou reutilizam internamente seus resíduos não apontam qual técnica utilizam, retornando apenas quatro resultados. O quarto objetivo foi alcançado e a destinação final dos resíduos foi traçada. Já o quinto objetivo, a elaboração propriamente dita do plano, encontra-se no Apêndice A.

Sugere-se a elaboração de uma cartilha, com uma abordagem simples, fácil e ilustrada. Essa cartilha poderá ser apresentada, na aula inaugural, para os alunos ingressantes e, aos demais alunos e servidores, em um momento criado para tratar o tema, bem como ser disponibilizada no *site* institucional do *campus* para acesso a todos.

5.1 CONTRIBUIÇÕES

O presente estudo contribui, quando comparado aos trabalhos correlatos encontrados, com novas informações no que tange à utilização de técnicas para reciclar e reutilizar resíduos sólidos e agrega elementos para a elaboração de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos em âmbito escolar.

Salienta-se que, durante as reuniões com o grupo focal, foram abordados os conceitos dos sete R's, o que levou a uma discussão acerca do processo que antecede a compra dos materiais e equipamentos, sendo, portanto, identificado que tais conceitos deveriam fazer parte do planejamento da aquisição e contratação.

Assim, entende-se que a relevância dos resultados obtidos para a instituição está no atendimento à PNRS. O plano propiciará conscientização e informações para o correto manejo dos resíduos que são gerados pelo *campus*.

5.2 PRODUTO TÉCNICO

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos é o produto técnico obtido do presente estudo e reúne, entre outras coisas, as técnicas a serem utilizadas no *campus* e descreve como dar a correta destinação final aos resíduos que não puderem ser aproveitados pelo *campus*.

5.3 ADERÊNCIA

O presente estudo e o produto técnico estão embasados na Linha de Pesquisa 1 – Política, Planejamento e Governança Pública, Projeto estruturante 1: Governo, Políticas públicas e Planejamento. A aderência deles é comprovada por sintetizar teoria, ações práticas e comprometimento com as questões do desenvolvimento sustentável e atendimento às legislações vigentes quanto aos resíduos sólidos.

5.4 REPLICABILIDADE

Todas as instituições públicas ou privadas são obrigadas a atender o disposto na PNRS. Sendo assim, este estudo pode ser facilmente aplicado a outras instituições de ensino, bem como pode ser utilizado por outros mestrandos.

5.5 ÊNFASE DA DISSERTAÇÃO

A ênfase desta dissertação foi metodológica, na qual se utilizou o grupo focal, a técnica de *brainstorming* e a análise focal estratégica para a composição do plano e do produto técnico deste estudo.

5.6 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Sugere-se que em pesquisas futuras, seja realizado um diagnóstico dos resíduos produzidos pelo Campus Serra, bem como as possibilidades de aplicação de novas tecnologias que venham a surgir.

REFERÊNCIAS

ABIOVE. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ÓLEOS VEGETAIS. **Estatísticas mensais do complexo de soja com dados atualizados até outubro de 2020 e projeções** anuais, 2020. Disponível em: <https://abiove.org.br/estatisticas/>. Acesso em: 10 nov. 2020.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004**: Resíduos Sólidos - Classificação. Rio de Janeiro, 2004. Disponível em: <https://analiticagmcredidos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2020.

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16.156**: Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos – Requisitos para Atividade de Manufatura Reversa. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <https://www.target.com.br/produtos/normas-tecnicas/42994/nbr16156-residuos-de-equipamentos-eletroeletronicos-requisitos-para-atividade-de-manufatura-reversa>. Acesso em: 04 nov. 2020.

ABRELPE. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019**, São Paulo, nov. 2019. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 18 out. 2020.

ABREU, N. R. de; BALDANZA, R. F.; GONDIM, S. M. G. Os Grupos Focais On-Line: das Reflexões Conceituais à Aplicação em Ambiente Virtual. **Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação**, São Paulo, v. 6, n. 01, p. 05-24, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/jistm/v6n1/02.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2020.

AESABESP. Associação dos Engenheiros da Sabesp. Definindo Resíduo Valioso: O Problema de Definir Massa como Unidade de Medida de Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos. In: **Congresso Nacional de Saneamento e Meio Ambiente**, São Paulo, 2018, p. 1-7. Disponível em: <https://www.tratamentodeagua.com.br/wp-content/uploads/2019/01/7273.pdf>. Acesso em: 25 set. 2020.

ALBUQUERQUE, Paulo Rafael Nunes e Silva; JACINTO, Moisés de Araújo Santos; PRAZERES, Mariana de Sousa; SILVA, Bruna da Costa; RIBEIRO JUNIOR, Jayron Alves; ARRAIZ, Camilla Gomes. Viabilidade da adição do papel reciclado para a fabricação de peças de pavimentação. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p. 29115-29138, maio 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/10298>. Acesso em: 25 set. 2020.

ALVES, Vivian Freitas; OLIVEIRA, Livia da Silva; FARACO, Bruno Medeiros; FERNANDES, Rayrison Alberto Fonseca; SILVA, Samia Lima. Reutilização de Papelão para Produção de Móveis Alternativos. In: **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, XXXVII, Joinville, 2017, p. 1-12. Disponível em:

<https://pdfs.semanticscholar.org/7db9/1b2bb90d34e7eaca85bd6431e743f7f52f3e.pdf>
. Acesso em: 25 set. 2020.

AMADO, Cléber da Silva; SILVA, Moisés Alexandre Lustosa da; FRANCO NETTO, Fernando. Estratégias de Desenvolvimento Sustentável: um Estudo na Universidade Estadual do Centro-Oeste. In: SILVEIRA, José Henrique Porto (Org.).

Sustentabilidade e Responsabilidade Social. Belo Horizonte: Poisson, 2017, p. 36-48. Disponível em:

<https://www.poisson.com.br/livros/sustentabilidade/volume3/Sustentabilidade%20vol3.pdf#page=37>. Acesso em: 27 out. 2020.

ANDRADE, Adriano de Araújo; OLIVEIRA, Jonildo Gomes de; NOGUEIRA, Denny Correa. Desenvolvimento de um protótipo para transformar resíduos poliméricos em combustível. **Revista Científica Semana Acadêmica**, Fortaleza, ano MMXIX, n. 168, p. 1-18, mai. 2019. Disponível em:

<https://semanaacademica.org.br/artigo/desenvolvimento-de-um-prototipo-para-transformar-residuos-polimericos-em-combustivel>. Acesso em: 25 set. 2020.

ANDRADE, Fernando de; MAIA, Luís. Uma Análise Epistemológica da Teoria da Sedução Generalizada: Contribuições Atuais para a Cientificidade da Psicanálise.

Estudos de Psicanálise, Salvador, n. 30, p. 65-76, ago. 2007. Disponível em:

<http://pepsic.bvsalud.org/pdf/ep/n30/n30a09.pdf>. Acesso em: 20 out. 2020.

ANGELIS, Cristiano Trindade de. Uma proposta de um modelo de inovação e inteligência governamental. **RAI**, v. 10, n. 3, p. 297-324, jul./set. 2013. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rai/article/view/79339/83410>. Acesso em: 04 nov. 2020.

AGNU. ASSEMBLEIA GERAL DAS NAÇÕES UNIDAS. **Resolução nº 44/228**, de 22 de dezembro 1989. Disponível em: <https://undocs.org/en/A/RES/44/228>. Acesso em: 03 mai. 2020.

ALMEIDA, Wilson; RODRIGUES, Débora; SANTANA, Hadassah. O posicionamento do Brasil nas negociações internacionais sobre temas de meio ambiente. **Revista do Direito Público**, Londrina, v.9, n.2, p.183-202, mai./ago. 2014. Disponível em:

<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/direitopub/article/download/19519/20668>. Acesso em: 31 mai. 2020.

ANJOS, Juliana Teixeira dos. **Plano de Gerenciamento integrado de resíduos sólidos para uma instituição federal de educação, ciência e tecnologia do estado de Goiás**, 2016, 130 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Gestão Pública, Faculdade de Planaltina, Universidade de Brasília, Brasília, 2016. Disponível em:

<https://repositorio.unb.br/handle/10482/21264>. Acesso em: 18 out. 2020.

ANVISA. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (Brasil). **Resolução nº 222**, de 28 de março de 2018. Regulamenta as boas práticas de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde e dá outras providências. **Diário Oficial [da]**

República Federativa do Brasil, Brasília, 29 mar. 2018. Disponível em: <http://www.in.gov.br>. Acesso em: 06 nov. 2020.

ARAFAT, Hassan Ali; JUJAKLI, Kenan; AHSAN, Amimul. Environmental performance and energy recovery potential of five processes for municipal solid waste treatment. **Journal of Cleaner Production**, v. 105, p. 233–240, out. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.11.071>. Acesso em: 10 out. 2020.

ARAÚJO, Caio César Luz; SALES, Natássia da Silva. Análise da mistura do agregado de resíduos da construção e demolição (RDC) associado ao solo laterítico para aplicação em sub-base de pavimentos. In: **Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade e Sustentabilidade**, n. 1, p. 1-9, 2018. Disponível em: <http://www.ibeas.org.br/conresol/conresol2018/VII-013.pdf>. Acesso em: 26 set. 2020.

ARAÚJO, Mariana Vasconcelos Ferreira de. Coprocessamento de pneus inservíveis na indústria cimenteira. **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFRS**, v. 5, n. 2, p. 169-192, jul./dez. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/ScientiaTec/article/view/3020>. Acesso em: 28 out. 2020.

ARCOS DOURADOS. **Embalagem e reciclagem**, 2020. Disponível em: <https://recetadelfuturo.com/empaque-y-reciclaje/>. Acesso em: 25 set. 2020.

AZEVEDO, Carlos Eduardo Franco; OLIVEIRA, Leonel Gois Lima; GONZALEZ, Rafael Kuramoto; ABDALLA, Márcio Moutinho. A estratégia de triangulação: objetivos, possibilidades, limitações e proximidades com o pragmatismo. In: **Encontro de Ensino e Pesquisa em Administração e Contabilidade**, IV, p. 1-16, nov. 2013. Anais. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/admin/pdf/EnEPQ5.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2020.

BAKES, Dirce Stein; COLOMÉ, Juliana Silveira; ERDMANN, Rolf Herdmann; LUNARDI, Valéria Lerch. Grupo focal como técnica de coleta e análise de dados em pesquisas qualitativas. **O Mundo da Saúde**, São Paulo, v. 35, n. 4, p. 438-442, 2011. Disponível em: http://www.saocamilo-sp.br/pdf/mundo_saude/88/10_GrupoFocal.pdf. Acesso em: 28 out. 2020.

BAKKALBASI, Nisa; BAUER, Kathleen; GLOVER, Janis; WANG, Lei. Three options for citation tracking: Google Scholar, Scopus and Web of Science. **Biomedical Digital Libraries**, v. 3, n. 7, 2006. Disponível em: <https://bio-diglib.biomedcentral.com/articles/10.1186/1742-5581-3-7>. Acesso em: 11 nov. 2020.

BARBIERI, José Carlos; VASCONCELOS, Isabella Freitas Gouveia de; ANDREASSI, Tales; VASCONCELOS, Flávio Carvalho de. Inovação e sustentabilidade: novos modelos e proposições, São Paulo, v. 50, n. 2, p. 146-154, abr./jun. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rae/v50n2/02.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2020.

BARBOSA, Uende da Silva; SALOMÃO, Pedro Emílio Amador; LAUAR, Guilherme Taroni; RIBEIRO, Paulo Toledo. Reutilização do concreto como contribuição para a sustentabilidade na construção civil. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, p. 383-397, dez. 2018. Disponível em: https://www.saneamentobasico.com.br/wp-content/uploads/2020/05/reutilizacao_do_concreto_como_contribuicao_para_a_sustentabilidade_na_285.pdf. Acesso em: 26 set. 2020.

BARRIOS, Christian Camilo Cuello. **Utilização de resíduos da indústria calçadista em blenda de polietileno e polipropileno reciclados provenientes de equipamentos eletroeletrônicos (REEE)**, 2019, 98 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Engenharia de Produção da Federal de São Carlos, Sorocaba, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/12267>. Acesso em: 25 set. 2020.

BERGONZINI, Luis Henrique; JARDIM, Pedro Ignácio Lima Gadelha; FAGUNDES, Flavio; COSTA, Fabiano Medeiros da. **Diálogos Economia e Sociedade**, n. 1, p. 70-78, 2019. Disponível em: <http://inotec.saolucas.edu.br/index.php/dialogos/article/view/69>. Acesso em: 26 set. 2020.

BERGUE, Sandro Trescastro. **Cultura e mudança organizacional**. 3 ed. Brasília: CAPES/UAB, 2014, 102 p. Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/145398/1/PNAP%20-%20GP%20-%20Cultura%20e%20Mudanca%20Organizacional.pdf>. Acesso em: 08 nov. 2020.

BETTANIN, Andrea. **O uso de tiosulfato para recuperação de prata na reciclagem de módulos fotovoltaicos**, 2017, 73 f. Dissertação (Mestrado) - Curso em Engenharia de Materiais, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2017. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/293601429.pdf>. Acesso em: 26 set. 2020.

BOLIS, Ivan.; MORIOKA, Sandra N.; SZNELWAR, Laerte I. When sustainable development risks losing its meaning. Delimiting the concept with a comprehensive literature review and a conceptual model. **Journal of Cleaner Production**, v. 83, p. 7-20, 2014.

BORDINI, G. S.; SPERB, T. M. Grupos fiscais online e pesquisa em psicologia: revisão de estudos empíricos entre 2001 e 2011. **Interação em Psicologia**, Curitiba, v. 17, n. 2, p. 195-205, jul./set. 2013. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/psicologia/article/view/28480/22695>. Acesso em: 08 jun. 2020.

BORGES, Elisângela Cardoso de Lima; SÁ, Fernando Pereira de; GUIMARÃES, Milena Bruno Henrique; TEIXEIRA, Renato Araújo; SOUZA, Sônia Júlia Oliveira de. **Plano de Gestão Ambiental do Campus Inhumas**. In: INSTITUTO FEDERAL DE GOIÁS. Campus Inhumas. 2018. Disponível em: <http://www.cefetgo.br/attachments/article/1333/Minuta%20do%20Plano%20de%20Gest%C3%A3o%20Ambiental.pdf>. Acesso em: 28 out. 2020.

BOYDEL, Nicola; FERGIE, Gillian; MCDAID, Lisa; HILTON, Shona. Avoiding pitfalls and realising opportunities: reflecting on issues of sampling and recruitment for online focus groups. **International Journal of Qualitative Methods**, v. 13, ed. 1, p. 206-223, fev. 2014. Disponível em:

<https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/160940691401300109>. Acesso em: 08 jun. 2020.

BRAKES, Dirce Stein; ZAMBERLAN, Claudia; COLOMÉ, Juliana Silveira; VASCONCELOS, Janine; BACKES, Marli Terezinha Stein; LOMBA, Lurdes. Pesquisa estratégica sistêmica concebida a partir da pesquisa-ação e da abordagem teórico-sistêmica. In: **Congresso Ibero-Americano em Investigação Qualitativa**, 6, p. 13-18, 2017. Disponível em:

<https://proceedings.ciaiq.org/index.php/ciaiq2017/article/download/1190/1151/>. Acesso em: 28 out. 2020.

BRANSKI, Regina Meyer; FRANCO, Raul Arellano Caldeira; LIMA JÚNIOR, Orlando Fontes. Metodologia de estudo de casos aplicada à logística. In: **Congresso de Pesquisa e Ensino em Transporte**, Salvador, 24., 2010, p. 1-12. Disponível em:

<http://www.lalt.fec.unicamp.br/scriba/files/escrita%20portugues/ANPET%20-%20METODOLOGIA%20DE%20ESTUDO%20DE%20CASO%20-%20COM%20AUTORIA%20-%20VF%2023-10.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2020.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 02 set. 1981. Disponível em: <http://www.in.gov.br>. Acesso em: 16 out. 2020.

BRASIL. Lei nº 7.804, de 18 de julho de 1989. Altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, a Lei nº 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, a Lei nº 6.803, de 2 de junho de 1980, a Lei 6902, de 21 de abril de 1981, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 20 jul. 1989. Disponível em: <http://www.in.gov.br>. Acesso em: 30 jun. 2020.

BRASIL. Decreto nº 99.274, de 06 de junho de 1990. Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 07 jun. 1990. Disponível em: <http://www.in.gov.br>. Acesso em: 30 jun. 2020.

BRASIL. Decreto nº 5.940, de 25 de outubro de 2006. Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 26 out. 2006. Disponível em: <http://www.in.gov.br>. Acesso em: 16 out. 2020.

BRASIL. Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 30 dez. 2008. Disponível em: <http://www.in.gov.br>. Acesso em: 13 out. 2019.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 03 ago. 2010. Disponível em: <http://www.in.gov.br>. Acesso em: 14 out. 2019.

BRASIL. Instrução Normativa nº 10, de 12 de novembro de 2012. Estabelece regras para elaboração dos Planos de Gestão de Logística Sustentável de que trata o art. 16 do Decreto nº 7.746, de 05 de junho de 2012; e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 14 nov. 2012. Disponível em: <http://www.in.gov.br>. Acesso em: 27 jun. 2020.

BRASIL. Decreto nº 10.455, de 11 de agosto de 2020. Aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério do Meio Ambiente e remaneja e transforma cargos em comissão e funções de confiança. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 12 ago. 2020. Disponível em: <http://www.in.gov.br>. Acesso em: 16 out. 2020.

BRKANITCH FILHO, Emílio. **Grupo focal On-line, Mídia de Divulgação, Interativa, Sexualidade e Educação de Adolescentes**. 2012. 128 f. Dissertação (Mestrado) - Curso em Engenharia e Gestão do Conhecimento, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/96240/299615.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 08 jun. 2020.

CALANCA, Caroline Gabriela; GROSSI, Selma de Fátima. Conscientização popular a partir da reciclagem do óleo de cozinha para a fabricação caseira de sabão em barra. **Revista Interface Tecnológica**, v. 16, n. 1, p. 417-426, 2019. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/index.php/interfacetecnologica/article/view/576/382>. Acesso em: 08 nov. 2020.

CARNEIRO, Leandro Marcondes; PANHOCA, Luiz; DOZSA, Denys. Mecanismos de isomorfismo na gestão de empreendimentos de economia solidária. In: **Encontro de Estudos em Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas (EGEPE)**. Goiânia, 2014. Disponível em: <http://www.egepe.org.br/anais/tema02/188.pdf>. Acesso em: 20 out. 2020.

CARDOSO, Yaankha Bharbara Allecxandria Bernardo da Silva Barbosa; AMOGLIA, Sabrina Marcelino; MCCLELLAND, Julie Louise; TEIXEIRA, Amanda Ferreira; MELO, Laura Fernandes. Projeto Sabão Ecológico: uma estratégia educacional para a reciclagem do óleo de cozinha no município de Viçosa. **Revista ELO**, v. 6, n 3, p. 33-44, dez. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/elo/article/view/1225/648>.

Acesso em: 08 nov. 2020.

CAVALHEIRO, Orlando de Lima. **Óleo de resíduo polimérico do tipo polipropileno como combustível alternativo para motores do ciclo diesel**, 2017, 115 f. Dissertação (Mestrado) – Curso em Engenharia Química, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/14582>. Acesso: 25 set. 2020.

CENCI, Marcelo Pilotto. **Caracterização de lâmpadas LED e concentração de materiais de interesse visando a reciclagem**, 2020, 109 f. Dissertação (Mestrado) – Curso em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/210586>. Acesso em: 25 set. 2020.

CHEN, Xiangping; MA, Hongrui; LUO, Chuanbao; ZHOU, Tao. Recovery of valuable metals from waste cathode materials of spent lithium-ion batteries using mild phosphoric acid. **Journal of Hazardous Materials**, Elsevier B.V., v. 326, p. 77–86, mar. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2016.12.021>. Acesso em: 26 set. 2020.

CIEGIS, Remigijus; RAMANAUSKIENE, Jolita; MARTINKUS, Bronislovas. The concept of sustainable development and its use for sustainability scenarios. **Revista Engineering Economics**, v. 62, n. 2. p. 28-37, abr. 2009. Disponível em: <http://inzeko.ktu.lt/index.php/EE/article/view/11609>>. Acesso em: 03 mar. 2020.

CLAROS, Juan Carlos. Sistema de reciclagem de pneus. **Amazon Live Journal**, v. 1, n. 1, p. 1-11, 2019. Disponível em: <http://amazonlivejournal.com/wp-content/uploads/2019/02/S.R.P.-SISTEMA-DE-RECICLAGEM-DE-PNEUS.pdf>. Acesso em: 26 set. 2020.

CONAMA. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (Brasil). Resolução nº 275, de 25 de abril de 2001. Estabelece o código de cores para diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 19 jun. 2001. Disponível em: <http://www.in.gov.br>. Acesso em: 04 nov. 2020.

CONAMA. Resolução nº 307, de 05 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 17 jul. 2002. Disponível em: <http://www.in.gov.br>. Acesso em: 25 set. 2020.

CONAMA. Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 04 maio 2005. Disponível em: <http://www.in.gov.br>. Acesso em: 25 set. 2020.

CONAMA. Resolução nº 401, de 04 de novembro de 2008. Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 05 nov. 2008. Disponível em: <http://www.in.gov.br>. Acesso em: 25 set. 2020.

CONAMA. Resolução nº 416, de 30 de setembro de 2009. Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 01 out. 2009. Disponível em: <http://www.in.gov.br>. Acesso em: 27 set. 2020.

CONCEIÇÃO, Mário Marcos Moreira da; PEREIRA JUNIOR, Antônio. Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos em uma instituição de ensino superior. **Brazilian Journal os Development**, v. 6, n. 7, p. 45643-45675, jul. 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/13043>. Acesso em: 28 out. 2020.

CRUVINEL, Larissa Santos de Marcello. **Ecoeficiência e desafios de integração entre agentes corresponsáveis pelo tratamento de resíduos eletroeletrônicos (REEE): um estado multicascos no Triângulo Mineiro**, 2020, 95 f. Dissertação (Mestrado) – Curso em Administração, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020. Disponível em: <http://repositorio.ufu.br/handle/123456789/29221>. Acesso em: 27 out. 2020.

DIAS, Letícia Costa; SILVA, Natália Cristina da; PATRÍCIO, Pamela da Rocha; COUTINHO, Taís de Souza Alves. Prática educacional e ambiental no ensino de química para alunos do ensino médio: reciclagem do óleo de cozinha e a produção de sabão. **Mediação**, ano V, n. 10, jan./jun. 2020. Disponível em: <https://revista.uemg.br/index.php/mediacao/article/view/4355/2730>. Acesso em: 08 nov. 2020.

DREHMER, Amanda Finck; RAUPP, Fabiano Maury; ROSA, Fabrícia Silva da. Teoria institucional no setor público: mapeamento e análise de conteúdo das publicações. **Revista UNIABEU**, v. 10, n. 26, ago./dez. 2017. Disponível em: <https://revista.uniabeu.edu.br/index.php/RU/article/view/2721>. Acesso em: 20 out. 2020.

DUARTE, Franciele Aparecido Plotássio; LELLIS, Ítalo Cordeiro; FEITAS, Jéssica Elorde; VICTORIANO, Jéssica Thebaldi; ZAGO, Valéria Cristina Palmeira. Proposta para a destinação de resíduos orgânicos do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. In: **Congresso ABES**, 2017. Disponível em: <http://abes.locaweb.com.br/XP/XP-EasyArtigos/Site/Uploads/Evento36/TrabalhosCompletoPDF/I-313.pdf>. Acesso em: 26 set. 2020.

ESPÍRITO SANTO. Governo do Estado do Espírito Santo. **ES em Dados**, [entre 2015 e 2020]. Disponível em: <https://www.es.gov.br/es-em-dados>. Acesso em: 05 jun. 2020.

ESPÍRITO SANTO. Lei nº 9.264 de 15 de julho de 2009. Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá outras providências. **Diário Oficial do Espírito Santo**, Espírito Santo, 16 jul. 2009. Disponível em: www.dio.es.gov.br. Acesso em: 22 out. 2019.

ESPÍRITO SANTO. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Espírito Santo**. Vitória: Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Governo do Estado do Espírito, 2019. Disponível em: [https://seama.es.gov.br/Media/seama/Documentos/Plano%20Estadual%20de%20Res%C3%ADduos%20S%C3%B3lidos%20\(PERS\)%20-%20VERS%C3%83O%20COMPLETA.pdf](https://seama.es.gov.br/Media/seama/Documentos/Plano%20Estadual%20de%20Res%C3%ADduos%20S%C3%B3lidos%20(PERS)%20-%20VERS%C3%83O%20COMPLETA.pdf). Acesso em: 11 jun. 2020.

FAN, Yee Van; KLEMES, Jin Jaoromir; LEE, Chew Tin; PERRY, Simon. Anaerobic digestion of municipal solid waste: Energy and carbon emission footprint. **Journal of Environmental Management**, Academic Press, v. 223, p. 888–897, out 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.07.005>. Acesso em: 19 maio 2020.

FARIAS, Manoel Raimundo Santana; FARIAS, Kelly Teixeira Rodrigues. Papel epistemológico da teoria e pesquisa em contabilidade. **Enfoque: Reflexão Contábil**, v. 33, n. 3, p. 121-135, set./dez. 2014. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/Enfoque/article/view/24563/14037>. Acesso em: 20 out. 2020.

FAROS. **Preservando o planeta**, [2012?]. Disponível em: <http://www.faros.ind.br/index.php?pp=sustentabilidade>. Acesso em: 28 out. 2020.

FERNANDES, Isac Gabriel Martins; FIGUEIREDO, Heloísa Marques; COSTA JUNIOR, Hilton Luiz da; SANCHES, Salvador Garcia; BRASIL, Ângela. Planejamento Estratégico: análise SWOT. **Revista Conexão Eletrônica**, v. 8, n. 1, p. 1-10, 2015. Disponível em: [http://www.aems.com.br/conexao/edicaoatual/Sumario-2/downloads/2013/3/1%20\(81\).pdf](http://www.aems.com.br/conexao/edicaoatual/Sumario-2/downloads/2013/3/1%20(81).pdf). Acesso em: 18 nov. 2020.

FERNADES, Renata Oliveira. **Gestão de resíduos grupo D: recuperação de plásticos recicláveis em um hospital público da cidade de São Paulo**, 2019, 99 f. Dissertação (Mestrado) – Curso em Gestão Ambiental e Sustentabilidade, Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2019. Disponível em: <http://bibliotecatede.uninove.br/handle/tede/2076>. Acesso em: 25 set. 2020.

FERRARI, Helen; MANCA, Ricardo da Silva. Utilização de resíduos plásticos no traço de blocos de concreto tipo paver. **Prospecto: Gestão e Tecnologia**, v. 2, n. 1, p. 234-252, ago./fev. 2020. Disponível em:

<http://www.prospectus.fatecitapira.edu.br/index.php/pgt/article/view/41>. Acesso em: 25 set. 2020.

FERREIRA, Ana Kaline da Costa; DIAS, Nildo da Silva; SOUSA JUNIOR, Francisco Souto de; FERREIRA, Daianni Ariane da Costa; FERNANDES, Cleyton dos Santos; LEITE, Tiago de Sousa. Composting of household organic waste and its effects on growth and mineral composition of cherry tomato. **An Interdisciplinary Journal of Applied Science**, v. 13, n. 3, p. 1-11, jun. 2018. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1980-993X2018000300311&script=sci_arttext. Acesso em: 26 set. 2020.

FONSECA, Emmily Caroline Cabral da; BARREIROS, Eriton Carlos Martins; RODRIGUES, Nathalia Almeida Castro; MELO, André Cristiano Silva; NUNES, Denilson Ricardo de Lucena. **Mapeamento de processos de logística reversa de resíduos eletroeletrônicos para reciclagem**, v. 1. Belo Horizonte: Ed. Poisson, 2017. Capítulo 6, p. 61-70. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Adriana_Vieira3/publication/321062847_Fluxo_Logistico_a_partir_do_diagrama_de_Causa-efeito_de_Ishikawa_Um_estudo_em_um_comercio_de_materiais_de_construcao/links/5a0b8a05458515e48274ae93/Fluxo-Logistico-a-partir-do-diagrama-de-Causa-efeito-de-Ishikawa-Um-estudo-em-um-comercio-de-materiais-de-construcao.pdf#page=61. Acesso em: 25 set. 2020.

FONSECA, Lúcia Helena Araújo. Reciclagem: o primeiro passo para a preservação ambiental. **Revista Científica Semana Acadêmica**, ano MMXIII, n. 36, jul. 2013. Disponível em: <https://semanaacademica.com.br/artigo/reciclagem-o-primeiro-passo-para-preservacao-ambiental>. Acesso em: 26 out. 2020.

FRANCO, Camila Silva. **Caracterização Gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares e percepção dos hábitos de descarte no Sul de Minas**, 2012 159 f. Dissertação (Mestrado) – Curso em Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2012. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/367/1/DISSERTA%c3%87%c3%83O%20Caracteriza%c3%a7%c3%a3o%20gravim%c3%a9trica%20dos%20res%c3%aduos%20%20s%c3%b3lidos%20domiciliares%20e%20percep%c3%a7%c3%a3o%20dos%20h%c3%a1bitos%20de%20descarte%20no%20sul%20de%20Minas%20Gerais.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2020.

FREITAS, Dayane Taylor de. **Estudo de separação triboeletrostática de resíduos poliméricos pós-consumo e determinação do limite de contaminação entre PET e PEAD**, 2018, 103 f. Dissertação (Mestrado) – Curso em Engenharia de Materiais da Universidade de São Paulo, Lorena, 2018. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/97/97134/tde-04122018-141312/en.php>. Acesso em: 25 set. 2020.

FREITAS, Stephanie Jael Negrão de; BRITO, Renan Alves; BARROSO, Railson Miranda; SILVA, José Antônio de Castro; AMORIM, Islia Lima de Sousa; CABRAL, Ana Carla Leite Carvalho; GANDRA, Amanda Lorena Feio. Produção de sabão

derivado do óleo vegetal: o caso da UEPA Marabá, Pará. **Nature and Conservation**, v. 13, n. 2, p. 47-57, 2020. Disponível em: <http://www.sustenere.co/index.php/nature/article/view/CBPC2318-2881.2020.002.0005/1995>. Acesso em: 08 nov. 2020.

GASPARETO, Milena Gomes Talavera; TEIXEIRA, Silvio Rainho. Utilização de resíduo de construção civil e demolição (RCD) como material não plástico para a produção de tijolos cerâmicos. **Cerâmica Industrial**, v. 22, n. 2, p. 40-46, 2017. Disponível em: <https://ceramicaindustrial.org.br/article/doi/10.4322/cerind.2017.014>. Acesso em: 26 set. 2020.

GERBASE, Annelise Engel; OLIVEIRA, Camila Reis de. Reciclagem do lixo de informática: uma oportunidade para a química. **Química Nova**, v. 35, n. 7, p. 1486-1492, 2012. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422012000700035. Acesso em: 26 out. 2020.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (Orgs.). **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/52806/000728684.pdf?sequence=1>. Acesso em: 10 jun. 2020.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisas**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002. Disponível em: <https://docente.ifrn.edu.br/mauriciofacanha/ensino-superior/redacao-cientifica/livros/gil-a.-c.-como-elaborar-projetos-de-pesquisa.-sao-paulo-atlas-2002./view>. Acesso em: 07 jun. 2020.

GOOGLE. **Meet**, 2017 Disponível em: <https://apps.apple.com/br/app/google-meet/id1013231476>. Acesso em: 25 set. 2020.

GUERRA, Alejandro Salazar; SAVINO, Caio Eduardo; ROCHA, Elorah Regina Diniz. Estudo e análise da resistência a compressão de corpos cilíndricos de concreto com substituição parcial do agregado miúdo por lascas de borracha. **Mix Sustentável**, v. 5, n. 1, p. 67-73, mar.-jun. 2019. Disponível em: <http://nexus.ufsc.br/index.php/mixsustentavel/article/view/3211>. Acesso em: 26 set. 2020.

GULARTE, Luis Carlos Pais; LIMA, José Donizetti de; OLIVEIRA, Gilson Adamczuk; BARICHELLO, Rodrigo; PINTO, Michele Aparecida Nepomuceno. Modelo de avaliação da viabilidade econômico-financeira da implantação de usinas de reciclagem de resíduos da construção civil em municípios brasileiros. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 25, n. 2, p. 281-291, mar./abr. 2020. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522020000200281&tlng=pt. Acesso em 27 out. 2020.

HAHLADAKIS, John; LACOVIDOU, Eleni. An overview of the challenges and trade-offs in closing the loop of post-consumer plastic waste (PCPW): Focus on recycling. **Journal of Hazardous Materials**. Elsevier B.V., v. 380, dez. 2019. Disponível em:

<https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2019.120887>. Acesso em: 19 maio 2020.

HANDL, Günther. Declaration of the United Nations Conference on the Human Environment (Stockholm Declaration), 1972 and the Rio Declaration on Environment and Development, 1992. **Audiovisual Library of International Law**. Codification Division/Office of Legal Affairs/UN, 2012. Disponível em:

<https://legal.un.org/avl/ha/dunche/dunche.html>. Acesso em: 20 abr. 2020.

HAMERSKI, Fernando. **Emprego de processamento mecânico na concentração de cobre a partir de placas de circuito impresso**, 2018, 110 f. Tese (Doutorado) – Curso em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018. Disponível em:

<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/183018>. Acesso em: 25 set. 2020.

HOGAN, Daniel Joseph. Crescimento populacional e desenvolvimento sustentável. **Lua Nova**, n. 31, p. 57-78, dez. 1993. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-64451993000300004&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 12 ago 2020.

HP. **Programa HP Planet Partners** – Reciclagem de suprimentos, 2020. Disponível em:

https://www8.hp.com/br/pt/ads/planet-partners/index.html?jumpid=in_r138_us/en/corp/productreturnandrecycling/recycle-brazil/ink. Acesso em: 25 set. 2020.

IBÁ. INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES. **Relatório 2019**, 2019. Acesso em: <https://iba.org/datafiles/publicacoes/relatorios/iba-relatorioanual2019.pdf>. Acesso em: 06 nov. 2020.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Portal das Cidades**, [2010?]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/panorama>. Acesso em: 03 jun. 2020.

IFES. INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESPÍRITO SANTO. **Campus Serra do IFES**. Todas as páginas. 2016. Disponível em: <http://serra.ifes.edu.br/o-campus-serra?showall=1>. Acesso em: 22 out. 2019.

JI, Ru; ZHENG, Yaxian; ZOU, Zehui; CHEN, Ziwei; WEI, Shen; JIN, Xiaoyong; ZHANG, Mei. Utilization of mineral woll waste and waste glass for synthesis of foam glass at low temperature. **Construction and Building Materials**, v. 215, p. 623-632, ago. 2019. Disponível em:

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950061819311201?casa_token=oYYfw5rIv0EAAAAA:x3byYYrO9ZX-_STR7XcqBRJYmRgHuALjcms4WZDoJVObtH19BKmDVudo5zEUBYIN5a6_INocw0. Acesso em: 27 set. 2020.

JOUHARA, Hussam; CZAJCZNSKA, Dina; GHAZAL, Heba; KRZYZYNSKA, Renata; ANQUILANO, Lorna; REYNOLDS, Alan J.; SPENCER, Nik. Municipal waste management systems for domestic use, **Energy**. Elsevier Ltd, v. 139, p. 485–506,

nov 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2017.07.162>. Acesso em: 10 out. 2020.

JURAS, Ilidia da Ascensão Garrido Martins. Legislação sobre resíduos sólidos: exemplos da Europa, Estados Unidos e Canadá. **Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados**. Brasília, nov. 2005. Disponível em: <
https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4059908/mod_resource/content/1/AULA%204%20-%20RECOMENDADA%20legislacao_residuos_juras.pdf. Acesso em: 12 ago. 2020.

KALARGARIS, Ioannis; TIAN, Guohong; GU, Sai. The utilisation of oils produced from plastic waste at different pyrolysis temperatures in a DI diesel engine. **Energy**, Elsevier Ltd, v. 131, p. 179–185, jul. 2017. Disponível em:
<https://doi.org/10.1016/j.energy.2017.05.024>. Acesso em: 26 set. 2020.

KAZA, Silpa; YAO, Lisa; BHADA-TATA, Perinaz; WOERDEN, Frank Van. **What a waste 2.0**: a global snapshot of solid waste management to 2050. Overview booklet. World Bank, Washington, DC, 2018. Disponível em:
<https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/30317/211329ov.pdf?sequence=11&isAllowed=y>. Acesso em: 04 nov. 2020.

KOHN, Nicholas; PAULUS, Paul; CHOI, Yunhee. Building on the ideas of others: an examination of the idea combination process. **Journal of Experimental Social Psychology**, v. 47, ed. 3, p. 554-561, maio 2011. Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022103111000059#bb0120>. Acesso em: 09 jun. 2020.

LACERDA, Kenia Alves Pereira; MORAES, João Victor de Queiroz; SILVA, Yasmin Gomes. Compostagem: alternativa de aproveitamento dos resíduos sólidos utilizando diferentes modelos de composteiras. In: **Semana da Licenciatura**, XVI, 2019. Jataí, p. 29-41. Disponível em: <http://revistas.ifq.edu.br/semlic/article/view/676>. Acesso em: 26 set. 2020.

LAR PLÁSTICOS. **Conheça as cores das lixeiras de coleta seletiva**, 2018. Disponível em: <https://www.larplasticos.com.br/conheca-as-cores-das-lixeyras-de-coleta-seletiva/>. Acesso em: 11 nov. 2020.

LEANDRO, Leonardo Ruon; SILVA, Joel Dias da. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, Florianópolis, v. 9, n. esp., p. 223-242, ago. 2020. Disponível em:
http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/9628/5281. Acesso em: 27 set. 2020.

LOPES, Fernando; FORTUNA, Marianela. **Limites ao crescimento, porquê não?** 2012. 26 f. Trabalho Acadêmico (Mestrado) – Curso em Ciências Econômicas e Empresariais, Universidade dos Açores, Açores, 2012. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/265965152_Limites_ao_crescimento_porque_nao. Acesso em: 31 maio 2020.

LUIZ, Denise dos Santos. **Estudo da atividade catalítica de argilas na modificação química de resíduos poliméricos pós-consumo de polietileno**, 2019, 121 f. Dissertação (Mestrado) – Curso em Engenharia de Materiais, Universidade de São Paulo, Lorena, 2019. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/97/97134/tde-28112019-162519/en.php>. Acesso em: 25 set. 2020.

MACHIN, Einara Blanco; PEDROSO, Daniel Travieso; CARVALHO JÚNIOR, João Andrade de. Energetic valorization of waste tires. **Rebuable and Sustainable Energy Reviews**, v. 68, p. 306-315, fev. 2017. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032116306074?casa_token=wqQgWqzmX5MAAAAA:XGr2kcl29UOFVcKytUx8_dnG26CA982DjmcPmX9AF0KatpMnfpF1s8h3T-3mM9gsq58D9OcyNk#bib3. Acesso em: 27 set. 2020.

MARQUES, Ana Claudia; CAMPOS, Alessandro; MATIAS, Rosemary; BARRETO, Suellen Regina de Oliveira. Revestimento cimentício composto por resíduos da construção civil e lama de mármore e granito. In: **Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**, Campo Grande, p. 1-6, 2017a. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2017/III-043.pdf>. Acesso em: 26 set. 2020.

MARQUES, Carolina Soares; PEREIRA, Maria José Cabral; GUIMARÃES, Pedro Vitor Pereira; ARAÚJO, Silvo Levy Franco de. Experiência de educação ambiental em escola pública de Boa Vista-RR: conhecendo e aproveitando resíduos escolares. In: AGUIAR, Wagner José de; EL-DEIR, Soraya Giovanetti; BEZERRA, Raísa Prota Lins. **Resíduos Sólidos: abordagens práticas em educação ambiental**. 2 ed. Recife: EDUFRPE, 2017b, p. 64-73. Disponível em: https://repository.ufrpe.br/bitstream/123456789/2348/1/livro_epersol2017educacaoambiental.pdf#page=67. Acesso em: 26 set. 2020.

MARQUES, Henrique Fernandes; RIBEIRO, Carmem Couto; OLIVEIRA, Danielle Meireles de; BAMBERG, Paula; ALMEIDA, Marys Lene Braga. Reaproveitamento de resíduos da construção civil: a prática de uma usina de reciclagem do estado do Paraná. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 4, p. 21912-21930, abr. 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/9315>. Acesso em: 26 set. 2020.

MARRA, Alessandra; CESARO, Alessandra; RENE, Eldon R.; BELGIORNO, Vincenzo; LENS, Piet N.L. Bioleaching of metals from WEEE shredding dust. **Journal of Environmental Management**, v. 210, p. 180–190, mar. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.12.066>. Acesso em: 15 maio 2020.

MARTINS, Ana Beatriz; LOPES, Caique Vieira; AVELINO, Maria Clara Godinho Somer. Reciclagem de óleos residuais de fritura. **Revista Conexão**, v. 13, n. 1, p. 1-9, 2016. Disponível em: http://www.aems.edu.br/conexao/edicaoanterior/Sumario/2016/downloads/2.%20Ci%C3%A2ncias%20Exatas%20e%20da%20Terra,%20Engenharias%20e%20Ci%C3%A2ncias%20Agr%C3%A1rias/013_Eng_Ambiental%20-

[%20Reciclagem%20de%20%C3%93leos....pdf](#). Acesso em: 10 nov. 2020.

MARTINS, Gilberto de Andrade. **Estudo de Caso**: uma estratégia de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2006, 101 p.

MARTINS, João Batista. TI verde e o meio ambiente: benefícios para a gestão de resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos. **Humanidades e Tecnologias**, v. 24, n. 1, p. 138-161, jul./set. 2020. Disponível em: http://revistas.icesp.br/index.php/FINOM_Humanidade_Tecnologia/article/view/1232. Acesso em: 27 out. 2020.

MATUTI, Bruna Barbosa; SANTANA, Genilson Pereira. Reutilização de resíduos de construção civil e demolição na fabricação de tijolo cerâmico – uma revisão. **Scientia Amazonia**, v. 8, n. 1, p. E1-E13, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Genilson_Santana/publication/333155376_Reutilizacao_de_residuos_de_construcao_civil_e_demolicao_na_fabricacao_de_tijolo_ceramico_uma_revisao/links/5cde04db92851c4eaba68dc3/Reutilizacao-de-residuos-de-construcao-civil-e-demolicao-na-fabricacao-de-tijolo-ceramico-uma-revisao.pdf. Acesso em: 26 set. 2020.

MEC. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Um novo modelo em Educação Profissional e Tecnológica**: concepções e diretrizes. Brasília: MEC, 2010. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6691-if-concepcaoediretrizes&category_slug=setembro-2010-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 13 out. 2019.

MEINEN JUNIOR, Eloi; GULART, Edson André; ADAMSK, Leonardo; SILVA, Danni Maisa da; GUERRA, Divanilde; LANZANOVA, Luciane Sippert; LANZANOVA, Mastrângello Enivar. Vermicompostagem de resíduos orgânicos e hortas domésticas em instituições assistencialistas de Três Passos – RS. **Extensão em Foco**, n. 21, p. 240-251, ago./dez. 2020. Disponível em: <http://revistas.ifg.edu.br/semlic/article/view/676>. Acesso em: 26 set. 2020.

MELLO, Leonardo Freire de; SATHLER, Douglas. A demografia ambiental e a emergência dos estudos sobre a população e consumo. **Revista Brasileira de Estudos de População**, v. 32, n. 2, p. 357-380, maio/ago. 2015. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-30982015000200357>. Acesso em: 12 ago. 2020.

MESQUITA, João Lara. **Política Nacional de Resíduos Sólidos, nove anos depois**. Mar sem Fim, 24 out. 2018. Disponível em: <https://marsemfim.com.br/politica-nacional-de-residuos-solidos-criticas/>. Acesso em: 01 maio 2020.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Agenda 21 Global**, [entre 1992 e 2003]. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global.html>. Acesso em: 21 abr. 2020.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Catadores de materiais recicláveis. Resíduos sólidos. **Cidades Sustentáveis**, [2010 ou 2011]. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/catadores-de-materiais-reciclaveis.html>. Acesso em: 04 jun. 2020.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Institucional**, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/aceso-a-informacao/institucional>. Acesso em: 16 out. 2020.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Agenda Nacional de Qualidade Ambiental Urbana**: Programa Lixão Zero. Brasília: MMA, 2019a. Disponível em: https://antigo.mma.gov.br/images/agenda_ambiental/lixo-no-mar/Plano-Nacional-de-Combate-ao-Lixo-no-Mar.pdf. Acesso em: 16 out. 2020.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Painel Resultados Mutirões de Limpeza**, 2019b. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiNDY2OTU3NmMtOGVmZS00NDEwLTlhNzltYjIyY2FjNTYxOWE5liwidCI6IjM5NTdhMzY3LTZkMzgtNGMxZi1hNGJhLTmzZThmM2M1NTBINyJ9>. Acesso em: 16 out. 2020.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Agenda Nacional da Qualidade Ambiental Urbana**, [2019?]. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/agendaambientalurbana>. Acesso em: 16 out. 2020.

MMA. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P)**, [2019]. Disponível em: <http://a3p.mma.gov.br/o-que-e/>. Acesso em: 05 nov. 2020.

MONTEIRO, Alessandra da Rocha Duailibe. **Contribuição da reciclagem química de resíduos plásticos para o desenvolvimento sustentável**, 2018, 339 f. Tese (Doutorado) – Curso em Engenharia Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/handle/11422/11604>. Acesso em: 25 set. 2020.

MORGAN, Gareth. **Imagens da Organização**. Tradução de Geni G. Goldschimidt. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2002, 380 p.

NASCIMENTO, Alex Bruno Ferreira Marques do; PADILHA, Yuri de Lima; SANO, Hironobu. Contribuições da teoria institucional para análise de disseminação de inovação na gestão pública. In: **Encontro Brasileiro de Administração Pública**, João Pessoa, 2017. Disponível em: <https://www.ufpb.br/ebap/contents/documentos/0917-933-contribuicoes-da-teoria-institucional-para-analise-de-disseminacao-de-inovacao.pdf>. Acesso em: 20 out. 2020.

NASCIMENTO, Maria Fátima do; CHRISTOFORO, André Luis; CAMPOS, Cristiane Inácio de; ALMEIDA, Diego Henrique de; LAHR, Francisco Antonio Rocco. Efeitos das intempéries na rugosidade de painéis de partículas de Pinus sp. **Ambiente**

Construído, Porto Alegre, v. 18, n. 3, p. 227-238, jul./set. 2018. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-86212018000300227&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 27 set. 2020.

NASCIMENTO, Mayra Aparecida. **Síntese de nanopartículas polimetálicas a partir de resíduos eletrônicos e aplicação na remediação de corante têxtil**, 2019, 203 f. Tese (Doutorado) – Curso em Agroquímica, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2019. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/handle/123456789/27639>. Acesso em: 25 set. 2020.

NUNES, Amanda Aparecida; LIMA, Bianca Tiradentes dos Santos; RIBEIRO, Rafael da Silva; COPARI, Vinícius Pereira; MONTEIRO, Yann Vasconcelos. Abordagem teórica dos métodos de reutilização e reciclagem dos resíduos de construção e demolição. **Revista Interdisciplinar do Pensamento Científico**, v. 3, n. 1, p. 124-137, 2017. Disponível em: <http://www.reinpec.org/reinpec/index.php/reinpec/article/view/145>. Acesso em: 26 set. 2020.

OCAMPO, Edwin José Maria Figueroa. **Produção de pó de cobre eletrolítico a partir de circuito impresso**. 2017. 93 f. Dissertação (Mestrado) – Curso em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/170949>. Acesso em: 25 set. 2020.

OCHARAN, José Saravia. Análise SWOT da logística reversa pós-consumo para a reciclagem do poliestireno expandido (EPS) no Estado de Santa Catarina. In: **XIII SEGeT**, Itatiaia-RJ, out./nov. 2016, p. 1-16. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos16/12824101.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2020.

ODM BRASIL. OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO DO MILÊNIO BRASIL. **Os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio**, [2009?]. Disponível em: <http://www.odmbrasil.gov.br/os-objetivos-de-desenvolvimento-do-milenio>. Acesso em: 01 jun. 2020.

OLIVEIRA. **Análise Crítica da Política Nacional de Resíduos Sólidos a partir da reciclagem e o trabalho dos catadores e catadoras**. 2019. 126 f. Dissertação (Mestrado) - Curso em Planejamento e Análise de Políticas Públicas, Faculdade de Ciências Humanas e Sociais da Universidade Estadual Paulista, Franca, 2019. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/182051/Oliveira_PM_me_fran.pdf?sequence=3&isAllowed=y. Acesso em: 01 mai. 2020.

ONU NEWS. ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS NEWS. Perspectiva Global Reportagens Humanas. **China e Estados Unidos lideram lista de países que mais geram lixo eletrônico**, 06 jul. 2020. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2020/07/1719142#:~:text=A%20China%20%C3%A9%20o%20maior,no%20mundo%20no%20ano%20passado..> Acesso em: 18 out. 2020.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **ONU e o Meio Ambiente**, 2020a. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91223-onu-e-o-meio-ambiente>. Acesso em: 20 abr. 2020.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. 2020b. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 25 abr. 2020.

PARLAMENTO EUROPEU. **Diretiva 2002/96/CE** do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de janeiro de 2003, relativa aos resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos (REEE), 2003. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32002L0096:PT:HTML>. Acesso em: 26 set. 2020.

PAZ, Laura Resplandes de Souza; NUNES, Danilo Silva; SILVA, Danilo Monteiro da; SILVA, Fernanda Ferracioli; SERRA, Juan Carlos Valdes. A compostagem como ferramenta de educação ambiental: reaproveitamento de resíduos orgânicos de escola pública em Araguacema – TO. In: **Fórum Internacional de Resíduos Sólidos**, n. 8, 2017. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/A-COMPOSTAGEM-COMO-FERRAMENTA-DE-EDUCA%C3%87%C3%83O-DE-DE-EM-Paz-Nunes/1db6010e433b9d9db191e94f790e59f4536d90e6?p2df>. Acesso em: 26 set. 2020.

PEDERNEIRAS, Cinthia Maia; DURANTE, Maria Del Pilar; AMORIM, Ênio Fernandes; FERREIRA, Ruan Landolfo da Silva. Incorporation of recycled aggregates from construction and demolition waste in paver blocks. **Revista IBRACON de Estruturas e Materiais**, v. 13, n 4, p. 1-13, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/riem/v13n4/1983-4195-riem-13-4-e13405.pdf>. Acesso em: 27 set. 2020.

PENG, Chao; LIU, Fupeng; AJI, Arif; WILSON, Benjamin P.; LUNDSTROM, Mari. Extraction of Li and Co from industrially produced Li-ion battery waste – Using the reductive power of waste itself. **Waste Management**, v. 95, p. 604-611, jul. 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X19304465>>. Acesso em: 25 set. 2020.

PENNA, Luiz Fernando da Rocha; SOUZA, Diego Gonçalves de; CRUZ, Fábio Monteiro; FRANKLIN, Aluizio Henrique da; COSTA, Gilson Silva. Reciclagem do óleo vegetal a partir da fabricação de sabão caseiro: estudo de caso na associação Rio Limpo – Governador Valadares-MG. In: **Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade**, Foz do Iguaçu, II, p. 1-7, 2019. Disponível em: <http://www.ibeas.org.br/conresol/conresol2019/XIII-032.pdf>. Acesso em: 08 nov. 2020.

PEREIRA, Adriana Soares; SHITSUKA, Dorlivete Moreira; PARREIRA, Fabio José; SHITSUKA, Ricardo. **Metodologia da Pesquisa Científica**. 1. ed. Santa Maria, RS: UFSM/NTE, 2018. Disponível em:

https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1. Acesso em: 10 jun. 2020.

PEREIRA, Juliano Carvalho; MENDES, Marcelo Ferreira; PEDROSO, Amanda Mariano. Reaproveitamento de resíduos da construção civil e poliestireno expandido na produção de concreto leve. **Revista Technoeng**, v. 1, p. 1-17, jul.-dez. 2017. Disponível em: <http://cescage.com.br/revistas/index.php/RTE/article/view/875>. Acesso em: 26 set. 2020.

PIRES, Isabela Cristina Gomes; FERRÃO, Gregori da Encarnação. Compostagem no Brasil sob a perspectiva da legislação ambiental. **Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 9, n. 1, p. 1-18, 2017. Disponível em: <http://www.periodicoseltronicos.ufma.br/index.php/ccaatropica/article/view/5685>. Acesso em: 26 set. 2020.

PIRES, Paulo Henrique Reis. **Estudo do potencial de recuperação de cobre e paládio de placas de circuito impresso através da lixiviação em água régia e biolixiviação fúngica**, 2018, 81 f. Dissertação (Mestrado) - Curso em Ciência e Tecnologia Ambiental, Universidade Federal do ABC, Santo André, 2018. Disponível em: http://propq.ufabc.edu.br/cta/wp-content/uploads/2019/11/PauloHenriqueReisPires_Mestrado_revisado-banca_v-final.pdf. Acesso em 25 set. 2020.

POHLMANN, Valéria; ROSA, Caren Alessandra da; OSÓRIO FILHO, Benjamin Dias; SILVA, Rodrigo Sanchotene. Recycling of domestic organic waste with the use of composting and vermicomposting. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 9, n. 7, p. 251-256, ago./set. 2018. Disponível em: <http://www.sustenere.co/index.php/rica/article/view/CBPC2179-6858.2018.007.0023/1515>. Acesso em: 26 set. 2020.

PONT, Ana; ROBLES, Antonio. GIL, José A. E-WASTE: Everything an ICT Scientist and Developer Should Know. **IEEE Access**, v. 7, p. 169614–169635, 2019. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=8908772>. Acesso em: 26 set. 2020.

RAUPP, Everton Borges; CARVALHO, Cibelle Machado; ARAÚJO, Ronaldo Kanopf de; ROCHA, Nájila Souza da. Gestão de resíduos e a análise SWOT: estudo de caso em uma organização de maquinaria agrícola. **Scientia Cum Industria**, v. 6, n. 3, p. 17-26, 2018. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/scientiacumindustria/article/view/6567>. Acesso em: 18 nov. 2020.

RIBEIRO, Dulce Margarida Graça. **Incorporação de resíduos plásticos em argamassa**, 2019, 113f. Dissertação (Mestrado) – Curso em Engenharia Civil, Instituto Superior de Engenharia do Porto, 2019. Disponível em: <https://recipp.ipp.pt/handle/10400.22/15782>. Acesso em: 25 set. 2020.

RIBEIRO, Simone Ferreira. **Desenvolvimento de rotas de reciclagem de placas de circuito impresso de telefones móveis com extração química de cobre, estanho e níquel**, 2017, 90 f. Dissertação (Mestrado) - Curso em Engenharia de Materiais, Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017. Disponível em: http://www.posmat.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/120/2017/08/DISSERTA%C3%87%C3%83O_SIMONE_RIBEIRO.pdf. Acesso em: 26 set. 2020.

RIEGER, Tiago Joel. **Resíduos eletroeletrônicos: uma análise do setor empresarial do município de Gravataí/RS**, 2018, 84 f. Dissertação (Mestrado) – Curso em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/181388>. Acesso em: 25 set. 2020.

REDONDO, David Durán. **Circular economy through plastic recycling process into 3D printed products: A frugal solution for schools**, 2019, 104 f. Tesis (Master of Science) - Degree in Industrial Engineering and Management, Lisboa, 2019. Disponível em: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/172290/circular-economy-through-plastic-recycling-process-into-3d-printed-products-a-frugal-solution-for-schools-davidduran-194622.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 25 set. 2020.

RIZETTI, Tiago Antônio; RODRIGUES, Glauco Oliveira; SIMONETTO, Eugênio de Oliveira; GIL, Rodrigo de Castro. Uso de dinâmica de sistemas para avaliação de cenários de reaproveitamento de óleo de cozinha na produção de biodiesel em uma IES pública. **Sistema de Gestão**, v. 11, p. 112-119, 2016. Disponível em: <https://revistasq.uff.br/sg/article/view/1010/418>. Acesso em: 08 nov. 2020.

ROCHA, Anderson dos Santos Carvalho; REZENDE, Klinger Senra. Análise da viabilidade de reutilização do material de demolição da construção civil voltada à produção de argamassa para revestimento. **Revista Científica Uniscentiae**, v. 1, n. 1, 2018, p. 32-40, jan./jun. 2018. Disponível em: <https://academico.univocosa.com.br/revista/index.php/RevistaTecnologiaeCiencia/article/view/763>. Acesso em: 26 set. 2020.

ROCHA, Tiago Barreto; PENTEADO, Carmenlucia Santos Giordano. Impactos e benefícios ambientais do gerenciamento de resíduos eletroeletrônicos. **Revista Latino-Americana em Avaliação do Ciclo de Vida**, p. 78-89, 2016. Disponível em: http://lalca.acv.ibict.br/lalca/article/view/3073/pdf_1. Acesso em: 26 set. 2020.

RODACOSKI, Jaime Lima; OLIVEIRA, Domingos de; ANDRADE, Carlos Fernandes Salgueirosa. Reciclagem do óleo de cozinha usado na Costa Verde do Rio de Janeiro: Emissões evitadas. **Revista Ciências do Ambiente On-Line**, v. 10, n. 2, p. 79-86, dez. 2014. Disponível em: <http://sistemas.ib.unicamp.br/be310/nova/index.php/be310/article/view/437/356>. Acesso em: 10 nov. 2020.

RODRIGUES, Glauco Oliveira; PEREIRA, Adriano; SIMONETTO, Eugênio de

Oliveira; TREVISAN, Marcelo; BARCELOS, Daniel Visentini. Um modelo computacional para análise da produção de biodiesel, a partir do óleo de cozinha, e uso na coleta de resíduos urbanos. **GEPROS**, ano 15, n. 1, p. 189-209, jan./mar. 2019. Disponível em:

https://search.proquest.com/openview/e0053d4525f02bc0ec891b20cd6874f3/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2034372&casa_token=77s2FQPzjEYAAAAA:UzPjqxMx_RGTABnU1X6PCJ6fR3xOQdyM9IExMrCnhWkoTTXFQHh1W8GN9WqX6RP-BBpKeDGvy4A. Acesso em: 10 nov. 2020.

RODRIGUES, Luis Adriano; TAVAR, Cassia; NOGUEIRA, Guilherme Mazzaro; LIBRELOTTO, Roberta Furia. A bibliometria como ferramenta de análise da produção intelectual: uma análise dos *Hot Topics* sobre sustentabilidade.

Biblionline, v. 12, n. 3, p. 34-47, set. 2016. Disponível em:

<https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/biblio/article/download/29000/16640/>.

Acesso em: 11 nov. 2020.

ROJAS, Manuel Alejandro Pedreño; FLORES-COLEN, Inês; BRITO, Jorge de; LINAN, Carmem Rodriguez. Influence of the heating process on the use of gypsum wastes in plasters: Mechanical, thermal and environmental analysis. **Journal of Cleaner Production**, Elsevier Ltd, v. 215, p. 444–457, abr. 2019. Disponível em:

<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.01.053>. Acesso em: 10 out. 2020.

ROMÃO, Débora Cristina de Freitas; SERRA, Juan Carlos Valdés. Panorama da reciclagem de pilhas e baterias no Brasil e no mundo. **Revista Engenharia e Tecnologia**, v. 12, n. 2, p. 67-75, 2020. Disponível em:

<https://revistas.apps.uepg.br/index.php/ret/article/view/14735>. Acesso em: 25 set. 2020.

ROMEIRO, A. R. Desenvolvimento sustentável: uma perspectiva econômico-ecológica. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 6, n. 74, p. 65-92, 2012. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142012000100006#tx03. Acesso em: 31 mai. 2020.

SALLES, José Renato; WOOD JUNIOR, Thomaz; CALDAS, Miguel. O desafio da mudança cultural. **GVExecutivo**, v. 17, n. 3, p. 40-43, mai./jun. 2018. Disponível em: https://rae.fgv.br/sites/rae.fgv.br/files/gv_v17n3_art2.pdf. Acesso em: 08 nov. 2020.

SANTI, Cristiano Ribeiro de; CORREA, Carlos Alberto. Identificação de oportunidades de negócio na cadeia de valor dos resíduos plásticos de fontes pós-consumo através da reciclagem. **Unisanta BioScience**, v. 7, n. 6, p. 144-156, 2018. Disponível em: <https://ojs.unisanta.br/index.php/bio/article/view/1430>. Acesso em: 25 set. 2020.

SANTOS, Alzanira de Souza; GARCIA, Ana Vykória França; NASCIMENTO, Paulo Gustavo Diniz do. De resíduo a recurso: fabricação de sabão a partir de óleo comestível usado. **Revista Educação, Ciência e Tecnologia do IFAM**, v. 12, n. 2, p. 93-103, dez. 2018. Disponível em:

<http://200.129.168.183/ojs/index.php/igapo/article/view/638/494>. Acesso em: 10 nov. 2020.

SANTOS, Beatriz Rosa Pinheiro dos; DAMIAN, Ieda Pelógia Martins. O mapeamento do conhecimento por meio da análise SWOT: estudo em uma organização pública de saúde. **Em Questão**, Porto Alegre, v. 24, n. 3, p. 253-274, set./dez. 2018. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6593374>. Acesso em: 18 nov. 2020.

SANTOS, Taumaturgo Bonfim; MOURA, Geraldo Jorge Barbosa de; SILVA, Andrea Karla Pereira da. Reciclagem Industrial como agente propulsor da preservação dos recursos naturais. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, Florianópolis, v. 5, n. 1, p. 395-410, abr./set. 2016. Disponível em: http://portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/2704/2625. Acesso em: 26 set. 2020.

SANTOS, Kauê Lopes dos. The recycling of e-waste in the industrialised Global South: the case of Sao Paulo Macrometropolis. **International Journal of Urban Sustainable Development**, p. 1-14, jul. 2020. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19463138.2020.1790373?scroll=top&nedAccess=true>. Acesso em: 25 set. 2020.

SANTOS, Wenderson Gomes dos. **Craqueamento térmico catalítico de pneus inservíveis**, 2019, 239 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Naturais da Universidade Federal do Pará, Belém, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Nelio_Machado/publication/336287699_CRAQUEAMENTO_TERMICO_CATALITICO_DE_PNEUS_INSERTIVEIS_FINAL/links/5d9a3fac92851c2f70f20f2c/CRAQUEAMENTO-TERMICO-CATALITICO-DE-PNEUS-INSERTIVEIS-FINAL.pdf. Acesso em: 26 set. 2020.

SANTOS, Wenderson Gomes dos; DUVOISIN JUNIOR, Sergio; MACHADO, Nélio Teixeira. A reciclagem de pneus inservíveis no Brasil nos anos de 2009 a 2017. **Revista EDUCAmazônia**, v. 25, n. 2, p. 572-584, jul.-dez. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/educamazonia/article/view/7870>. Acesso em: 26 set. 2020.

SARTORI, Simone; LATRÔNICO, Fernanda; CAMPOS, Lucila Maria de Souza. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: uma taxonomia no campo da literatura. **Revista Ambiente e Sociedade**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 01-22, jan./mar. 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/asoc/v17n1/v17n1a02.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2020.

SATTAR, Rabia; ILYAS, Sadia; BHATTI, Haq Nawaz; GHAFFAR, Abdul. Resource recovery of critically-rare metals by hydrometallurgical recycling of spent lithium ion batteries. **Separation and Purification Technology**, v. 209, p. 725-733, jan. 2019. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S138358661832330X?casa_token=

[dsgF0ARaEZ4AAAA:szGJSs0M9kVcCtrHf6gWiBcj5zgwXkTdkcQp43bX_r2yENbFa5wXcaoRtzspyVbMWt9dcKCVv_o](https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-14392019000700263&script=sci_arttext). Acesso em: 25 set. 2020.

SCHNEIDER, Eduardo Luis; HAMERSKI, Fernando; VEIT, Hugo Marcelo; KRUMMENAUER, Alex; CENCI, Marcelo Piloto; CHAVES, Rodrigo de Andrade; HARTMANN, Wagner Luiz; DIAS, Moisés de Mattos; ROBINSON, Luiz Carlos; VARGAS, Alexandre Silva de. Evaluation os mass loss in different stages of printed circuit boards recycling employed in temperature controllers. **Materials Research**, v. 22, supl. 1, p. 1-7, dez. 2019. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-14392019000700263&script=sci_arttext. Acesso em: 25 set. 2020.

SCHUSTER, Bruna Schmitt; TABONI JUNIOR, Luiz Roberto. Práticas aplicadas no canteiro de obras que contribuem para a gestão sustentável dos resíduos da construção civil. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, v. 9, n. esp., p. 781-799, fev. 2020. Disponível em: http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/8730. Acesso em: 26 set. 2020.

SCHWANTZ, Patrícia Inês; ROTH, Joyce Cristina Gonçalves; SANTOS, Evelise Fonseca dos; LARA, Daniela Mueller. Reciclagem de resíduos oleosos: ação de sensibilização ambiental com alternativas de reciclagem pela produção artesanal de sabão. **Revista Estudo e Debate**, v. 26, n. 1, p. 39-55, 2019. Disponível em: <http://univates.br/revistas/index.php/estudoedebate/article/view/1874/1469>. Acesso em: 10 nov. 2020.

SERAFIM, Nadine Rech Medeiros; HEINEN, Luana Cássia; WUNSCHE, Maiara Stein; SERVELIN, Guilherme Augusto Campos; PICOLOTTO, Rafaela. A reciclagem de papel no âmbito do projeto Ambiarte educação ambiental e desenvolvimento de novos produtos. In: TULLIO, Leonardo (Org.). **Gestão de Resíduos Sólidos**. Ponta Grossa: Antena, 2019, p. 48-58. Disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/post-artigo/8376>. Acesso em: 27 out. 2020.

SERRA. PREFEITURA MUNICIPAL DA SERRA. Lei nº 2.199, de 16 de junho de 1999. **Código Municipal de Meio Ambiente**. Disponível em: https://drive.google.com/drive/folders/0B-BQ2JI_iY98a2VycEh5eVFaNms. Acesso em: 16 out. 2020.

SERRA. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos da Serra – PMGIRS**. 2013. Disponível em: <http://www4.serra.es.gov.br/arquivo/1548961907957-8-anexo-viii-pmgirs.pdf>. Acesso em: 02 mai. 2020.

SERRA. Lei nº 4.194, de 28 de julho de 2014. **Institui o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos da Serra, estabelece diretrizes para a sua implantação e dá outras providências**. Disponível em: <http://legis.serra.es.gov.br/normas/images/leis/html/L41942014.html>. Acesso em: 03 out. 2020.

SERRA. Lei nº 4.626, de 01 de junho de 2017. **Dispõe sobre o (cata-pilhas), recolhimento de pilhas e baterias usadas, objetivando dar destinação final adequadas às mesmas, e dá outras providências.** Disponível em: <http://prefeiturasempapel.serra.es.gov.br/Arquivo/Documents/legislacao/html/L46262017.html>. Acesso em: 03 out. 2020.

SERRA. Lei nº 4.765, de 07 de março de 2018. **Institui o Programa Municipal de coleta, reciclagem de óleos e gorduras usadas de origem animal e vegetal, estabelece a proibição do descarte de óleos e gorduras animais ou vegetais na rede coletora de esgoto e águas pluviais, no âmbito do Município Serra e dá outras providências.** Disponível em: <http://legis.serra.es.gov.br/normas/images/leis/html/L47652018.html>. Acesso em: 03 out. 2020.

SERRA. Decreto nº 2.512, de 17 de abril de 2018. **Dispõe sobre as atividades sujeitas ao licenciamento ambiental municipal e à dispensa de licenciamento junto à Secretaria Municipal de Meio Ambiente – Semma, define documentos obrigatórios, regulamenta atos e procedimentos relacionados ao licenciamento de atividades instaladas ou a se instalar no Município e dá outras providências.** Disponível em: https://drive.google.com/drive/folders/0B-BQ2JI_iY98a2VycEh5eVFaNms. Acesso em: 03 out. 2020.

SCHAFFEL, Izabela de França; RODRIGUES, Ingrid Langa; BOZI, Nalia Santos; VINDILINO, Raquel Augusta Barbosa; CARVALHO, Renata Adão de; SANTOS, Wallace Nogueira Serafim dos; DIAS, Mauro Cesar. A química verde aplicada na reciclagem do óleo residual de fritura em um projeto social na região do Rio Aribiri, Vila Velha/ES. **Revista Ifes Ciência**, v. 5, n. 1, p. 226-242, 2019. Disponível em: <https://ojs2.ifes.edu.br/index.php/ric/article/view/1097/784>. Acesso em: 10 nov. 2020.

SILVA, Alice da Costa; ROCHA, Brismark Goés da. Produção de tijolos de concreto intertravado por meio da reutilização de resíduos da construção civil. In: SANTOS, Fabiane dos (Org.). **Meio ambiente em foco**. v. 10. Belo Horizonte: Poisson, 2019, p. 19-24.

SILVA, Francisco Olavo Gomes; VACOVSKI, Eduardo. Análise SWOT aplicada a auditoria: um referencial teórico integrado ao princípio da eficiência. **Caderno Gestão Pública**, v. 6, n. 4, 2015. Disponível em: <https://www.uninter.com/cadernosuninter/index.php/gestao-publica/article/view/505>. Acesso em: 17 nov. 2020.

SILVA, Juma Gomes da; SANTOS, Diele Gonçalves. Compostagem escolar: prática sustentável de reciclagem dos resíduos sólidos orgânico. In: BRITO, Dagunete Maria Chaves; SILVA, Eliane Aparecida Cabral da; LANDIM NETO, Francisco Otávio (Org.). **Educação ambiental no cotidiano: ações de proteção ambiental**. Macapá: UNIFAP, 2020, p. 65-74. Disponível em: <https://www2.unifap.br/editora/files/2020/09/educacao-ambiental-no-cotidiano.pdf#page=66>. Acesso em: 26 set. 2020.

SILVA, Leidyane de Nazaré Amorim; BRAZ, Claudiran de Oliveira; PINHEIRO, Antonio do Socorro Ferreira. Confecção de sabão caseiro a partir do reaproveitamento do óleo de cozinha como ferramenta de educação ambiental em escolas de Santarém – Pará. In: **Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**, Campo Grande, VIII, p. 1-5, 2017. Disponível em: <http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2017/VII-017.pdf>. Acesso em: 08 nov. 2020.

SILVA, Látia Michelle Sampaio da; PARAÍSO, Luka Almeida; PINTO JÚNIOR, Ismar Macário. Análise crítica Política Nacional De Resíduos Sólidos: principais pontos e aplicabilidade. **Cadernos de Graduação – Ciências Exatas e Tecnológicas**, Alagoas, v. 4, n. 2, p. 37-48, nov. 2017. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/index.php/fitsexatas/article/view/5200>. Acesso em: 30 abr. 2020.

SILVA, Márcia Regina da; HAYASHI, Carlos Roberto Massao; HAYASHI, Maria Cristina Piumbato Innocentini. Análise bibliométrica e cientométrica: desafios para especialistas que atuam no campo. **Revista de Ciência da Informação e Documentação**, v. 2, n. 1, p. 110-129, jan./jul. 2011. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/268343961.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2020.

SILVA, Maria do Socorro Bezerra da. **Estudo da remoção de metais pesados de placas de circuito impresso por eletrodeposição utilizando eletrodos de cobre**, 2018, 126f. Tese (Doutorado) – Curso em Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/26637>. Acesso em: 25 set. 2020.

SILVA, Thayane Dias; PAULA, Heber Martins de; SILVA, Dyego da; CARVALHO, Igor Mazon; FONTE, Jakson Trindade; PEREIRA, Rubier Rodrigues. Uso de granulado de borracha em substituição parcial ao agregado miúdo na produção de tijolos ecológicos. **Revista Matéria**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 4, out. 2017. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-70762017000400428&script=sci_arttext. Acesso em: 27 set. 2020.

SILVEIRA, Tamires Augustin da. **Caracterização e valorização de placas de circuito impresso de aparelhos smartphones**, 2019, 129 f. Dissertação (Mestrado) – Curso em Engenharia Civil da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, 2019. Disponível em: http://repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/8154/Tamires%20Augustin%20da%20Silveira_.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 25 set. 2020.

SIMONETTO, Eugenio de Oliveira; PUTNIK, Goran; RODRIGUES, Glauco Oliveira; ALVES, Catia; CASTRO, Helio de. Um modelo de dinâmica de sistemas para avaliação do reaproveitamento de resíduos eletrônicos na remanufatura de computadores em uma instituição de ensino superior. **Revista Exacta**, v. 14, n. 3, p. 385-402, jul-set., 2016.

SINGH, Narinder; HUI, David; SINGH, Rupinder; AHUJA, Inderpreet Singh; FEO,

Luciano; FRATERNALI, Fernando. Recycling of plastic solid waste: A state of art review and future applications. **Composites Part B: Engineering**, Elsevier Ltd, v. 115, p. 409–422, abr. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2016.09.013>. Acesso em: 26 set. 2020.

SNIS. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO. **Painel Resíduos Sólidos**, 2020. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiNGVkYTRiZTktMGUwZS00OWFiLTgwNWYtNGQ3Y2JlZmJhYzFiliwidCI6IjJiMjY2ZmE5LTNmOTMtNGJiMS05ODMwLTZyNDY3NTJmMDNINCisImMiOjF9>. Acesso em: 04 nov. 2020.

SNS/MDR. MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL/SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS): 17º Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2018**. Brasília: SNS/MDR, 2019. Disponível em: http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/rs/2018/Diagnostico_RS2018.pdf. Acesso em: 02 maio 2020.

SOPHONRAT, Nanta; SANDSTROM, Linda; ZAINI, Ilman Nuran; YANG, Weihong. Stepwise pyrolysis of mixed plastics and paper for separation of oxygenated and hydrocarbon condensates. **Applied Energy**. Elsevier Ltd, v. 229, p. 314–325, nov 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.08.006>. Acesso em: 19 maio 2020.

SOUZA, Simone de; SILVA, Alfredo Rodrigues Leite da; SILVA JÚNIOR, Anoor; SILVA, Priscilla de Oliveira Martins da. O processo de formação de estratégias na instituição de educação superior privada: múltiplos interesses articulados no formalismo. **REGE**, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 435-452, jul./set. 2012. Disponível em: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1809227616303186?token=4EAE29F893C71EBA4AD32798DEEADCD1616F3B0B3E2DDE36E536BDED69F47501D61315CD44EC0F935DA757D23D5FCF4C>. Acesso em: 20 out. 2020.

SOARES, Lorena Saboya Vieira; MADUREIRA, Amanda Silva. Cenários que desafiam a implementação emergencial da Política Nacional de Resíduos Sólidos: uma questão ambiental e de saúde. **Revista de Direito e Sustentabilidade**, Porto Alegre, v. 4, n. 2, p. 74-89, jul./dez. 2018. Disponível em: <https://indexlaw.org/index.php/revistards/article/view/4954/pdf>. Acesso em: 29 abr. 2020.

SOEIRO, Tiago de Moura; WANDERLEY, Cláudio de Araújo. A teoria institucional na pesquisa em contabilidade: uma revisão. **Revista Organizações e Sociedade**, v. 26, n. 89, p. 291-316, abr./jun. 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/osoc/v26n89/1984-9230-osoc-26-89-291.pdf>. Acesso em: 07 nov. 2020.

SOFA, Ana Paula; LOPES, Mario Marcos. Separação de resíduos sólidos no ambiente escolar: fomentando a consciência ambiental. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 49-61, jul. 2017. Disponível em:

<http://www.revistarebram.com/index.php/revistauniara/article/view/475>. Acesso em: 21 abr. 2020.

SOUZA, Maria Cláudia da Silva Antunes de; ARMADA, Charles Alexandre Souza. Desenvolvimento sustentável e sustentabilidade: evolução epistemológica na necessária diferenciação entre os conceitos. **Revista de Direito e Sustentabilidade**, v. 3, n. 2, p. 17-35, 2017. Disponível em: <https://indexlaw.org/index.php/revistards/article/view/2437/pdf>. Acesso em: 03 mar. 2020.

SOUZA, Thauany Farias de; KAMINSKI, Lisandra Cristina. Proposta de implantação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para o Centro Universitário de União da Vitória – UNIUV. **Revista Técnico-científica do CREA-PR**, ed. Esp., p. 1-19, set. 2017. Disponível em: <http://creapr16.creapr.org.br/revista/Sistema/index.php/revista/article/view/259>. Acesso em: 27 out. 2020.

STRAPASSAO, Helena; BAUM, Camila Angelica; BECEGATO, Valter Antonio; BECEGATO, Vitor Rodolfo; LAVNITCKI, Laís; HENKES, Jairo Afonso. Reciclagem de resíduos da construção civil no município de Lages, SC. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, v. 8, n. 1, p. 713-729, jan./mar. 2019. Disponível em: http://portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/455. Acesso em: 26 set. 2020.

SUETH, José Candido Rifan; MELLO, José Carlos de; DEORCE, Mariluzza Sartori; NUNES, Reginaldo Flexa. **A Trajetória de 100 Anos dos Eternos Titãs**: da Escola de Aprendizizes Artífices ao Instituto Federal. Vitória: IFES, 2009.

TAM, Vivian Wing Yan; SOOMRO, Mahfooz; EVANGELISTA, Ana Carolina Jorge. A review of recycled aggregate in concrete applications (2000-2017). **Construction and Building Materials**, v. 172, p. 272-292, maio 2018. Disponível em: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950061818307451?casa_token=7uyyGAJ85S4AAAAA:IYBZk3a9Qlhiq_r9Ta9GQr42fUHX2TPQuFwqWOD68rXLgGS_H2gNvPtFEJzQQGNF3wafkp7jICL8. Acesso em: 27 set. 2020.

TOMÉ, Thaís Melega; HOEPERS, Bruna Eduarda; HENNIG, Elisa Lotici. A reciclagem como alternativa de consumo e redução no desperdício de papel no IFC Campus Ibirama. In: **Seminário de Extensão Universitária da Região Sul**, 37, 2019, Florianópolis. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/199434>. Acesso em: 25 set. 2020.

TRANSFORMANDO NOSSO MUNDO: **a agenda 2020 para o desenvolvimento sustentável**. 2015. Traduzido pelo Centro de Informação das Nações Unidas para o Brasil (UNIC Rio). 25 set. 2015. Disponível em: http://www.itamaraty.gov.br/images/ed_desenvsust/Agenda2030-completo-site.pdf . Acesso em: 23 abr. 2020.

UN. UNITED NATIONS. Conference on Environment & Development. **Agenda 21**, 1992. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/Agenda21.pdf>. Acesso em: 21 abr. 2020.

UN. UNITED NATIONS. Department of Economic and Social Affairs. Division for Sustainable Development. **About the UN Commission on Sustainable Development (CSD)**, [1993?]. Disponível em: https://www.un.org/esa/dsd/csd/csd_aboutcsd.shtml. Acesso em: 21 abr. 2020.

UN. UNITED NATIONS. Background. **Millennium Development Goals and Beyond 2015**. Disponível em: <https://www.un.org/millenniumgoals/bkgd.shtml>. Acesso em: 26 abr. 2020.

UN. UNITED NATIONS. Environment Programme. **Waste not: the heavy toll of our trash**, 2020. Disponível em: <https://www.unenvironment.org/news-and-stories/story/waste-not-heavy-toll-our-trash>. Acesso em: 04 nov. 2020.

VOTORANTIM CIMENTOS. **Resíduos urbanos como fonte de energia para nossas fábricas**, 2019. Disponível em: <https://www.votorantimcimentos.com.br/artigos/um-novo-proposito-para-gestao-de-residuos/>. Acesso em: 28 out. 2020.

WANATABE, Fábio Pires; CANDIANI, Giovano. Gestão de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos em instituições de ensino superior. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 10, n. 5, p. 169-186, ago.-set. 2019. Disponível em: <http://www.sustenere.co/index.php/rica/article/view/CBPC2179-6858.2019.005.0016/1742>. Acesso em: 25 set. 2020.

WANG, Shubin; WANG, Chao; LAI, Fengjiao; YAN, Feng; ZHANG, Zuotai. Reduction-ammoniacal leaching to recycle lithium, cobalt, and nickel from spent lithium-ion batteries with a hydrothermal method: Effect of reductants and ammonium salts. **Waste Management**, Elsevier Ltd, v. 102, p. 122–130, fev. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2019.10.017>. Acesso em: 05 abr. 2020.

WCED. WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. **Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future**, no índice referente a “*From One Earth to One World*”, no item “I. *The Global Challenge*”, 1987. Disponível em: <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm>. Acesso em: 21 abr. 2020.

WIDMER, Rolf; KRAPF, Heide Oswald; KHETRIWAL, Deepali Sinha; SCHNELLMANN, Max; BÖNI, Heinz. Global perspectives on e-waste. **Environmental Impact Assessment Review**, Elsevier Ltd, v. 25, n. 5, p. 436-458, jul. 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2005.04.001>. Acesso em: 26 set. 2020.

WWF-BRASIL. **Brasil é o 4º país do mundo que mais gera lixo plástico**, 2019. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/?70222/Brasil-e-o-4-pais-do-mundo-que-mais-gera-lixo-plastico>. Acesso em: 06 nov. 2020.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Traduzido por: GRASSI, Daniel. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2001, 205p.

YUGUE, Eduardo Tadashi. **Desafios e potenciais soluções para reciclagem de embalagens plásticas flexíveis pós-consumo no Brasil**, 2020, 231 f. Dissertação (Mestrado) – Curso em Ciências Ambientais, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Sorocaba, 2020. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/192646>. Acesso em: 25 set. 2020.

ZANETI, Izabel Cristina Bruno Bacellar. **As Sobras da Modernidade**. O sistema de gestão de resíduos sólidos em Porto Alegre, RS. Porto Alegre: CORAG, 2006.

ZHANG, Lu Wen; SOJOBI, Adebayo Olatunbosun Latunbosun; KODUR, Venkatesh Kumar; LIEW, Kim Meow. Effective utilization and recycling of mixed recycled aggregates for a greener environment. **Journal of Cleaner Production**, Elsevier Ltd, v. 236, nov. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.07.075>. Acesso em: 10 out. 2020.

ZHENG, Xiaohong; GAO, Wenfang; ZHANG, Xihua; HE, Mingming; LIN, Xiao; CAO, Hongbin; ZHANG, Yi; SUN, Zhi. Spent lithium-ion battery recycling – Reductive ammonia leaching of metals from cathode scrap by sodium sulphite. **Waste Management**, v. 60, p. 680–688, fev. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.12.007>. Acesso em: 26 set. 2020.

ZONATTO, Vinícius Costa da Silva; DANI, Andréia Carpes; DOMINGUES, Maria José Carvalho de Souza. Relação entre isomorfismo coercitivo e desempenho discente no ENADE em IES gaúchas: a não influência do currículo mundial proposto pela ONU/UNCTAD/ISAR. *Revista do Instituto de Ciências Econômicas, administrativas e contábeis (ICEAC)*, Rio Grande, v. 21, n. 2, p. 47-70, jul./dez. 2017. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/sinergia/article/view/7345/5206>. Acesso em: 20 out. 2020.

APÊNDICE A – TERMO DE ENTREGA



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E ECONÔMICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO PÚBLICA



Vitória, 12 de fevereiro de 2021


Ao Diretor Geral do Campus Serra do IFES
José Geraldo das Neves Orlandi
Instituto Federal do Espírito Santo

Assunto: Entrega de produto técnico

Prezado Diretor,

Tendo sido aprovada no processo seletivo para cursar o Mestrado Profissional em Gestão Pública, oferecido pela Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes) em convênio com esta instituição, e após a obtenção do título de Mestre, encaminho o produto técnico – em sua versão final para depósito no repositório institucional – denominado Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Campus Serra do IFES, resultante da minha dissertação de mestrado, desenvolvido sob a orientação da profª D.Sc. Adriana Fiorotti Campos.

Atenciosamente,


Renata Carneiro Sousa Kuster
Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em
Gestão Pública – PPGGP - UFES
Instituto Federal do Espírito Santo

JOSE GERALDO DAS
NEVES
ORLANDI:88121593700

Assinado de forma digital por
JOSE GERALDO DAS NEVES
DN: c=BR, o=IFES, ou=ORLANDI, ou=88121593700,
Date: 2021.02.12 14:18:52 -03'00'

José Geraldo das Neves Orlandi
Diretor Geral do Campus Serra do IFES
Conveniada ao PPGGP

APÊNDICE B - ROTEIRO DO GRUPO FOCAL

Este documento norteou as reuniões com o Grupo Focal a fim de buscar ideias para reciclar e reaproveitar os resíduos sólidos gerados pelo Campus Serra do IFES no primeiro momento. No segundo momento, o grupo analisou as técnicas identificadas para compor o Relatório Técnico.

Objetivos:

- **Apresentar o projeto de dissertação para toda a Comissão;**
- **Apresentar os resíduos sólidos gerados pelo Campus Serra do IFES;**
- **Identificar técnicas para reciclar e reutilizar os resíduos;**
- **Analisar as técnicas levantadas no grupo e em outros meios;**
- **Definir as técnicas que farão parte do Relatório Técnico.**

1ª ETAPA

(levantamento das ideias)

1ª Reunião (máximo de 60 minutos):

- Apresentar o projeto de dissertação para toda a Comissão;
- Apresentar os tipos de resíduos que são gerados pelo *campus*, levantados anteriormente;
- Explicar os objetivos almejados com o Grupo Focal para a primeira etapa da pesquisa:
 - Obter ideias de como reutilizar ou reciclar os resíduos gerados pelo *campus*;
 - As normas de condução (falar um participante por vez, evitar conversas paralelas).
- Explicar alguns exemplos de reciclagem e reutilização de um tipo de resíduo para melhor compreensão;
- Ouvir os apontamentos, dúvidas, sugestões e críticas;
- Pedir que busquem informações em diversas fontes para a próxima reunião.

2ª Reunião (máximo de 90 minutos):

- Explicar que será aplicada ferramenta *Brainstorming* para levantar as ideias obtidas pelo grupo e que não serão realizados julgamentos das ideias apresentadas. Importante frisar que, nesse momento, é importante ter uma grande quantidade de ideias e que não há ideias ruins ou boas, mas o que se quer obter são ideias. Podem

surgir ideias que complementem a ideia de outro participante, por isso a importância de não se fazer julgamentos prévios, nem de si e nem do outro.

- Realizar a técnica *Brainstorming* com o Grupo Focal para obter:

- Técnicas de reciclagem, e;
- Técnicas de reutilização.

1) Quais as técnicas de reciclagem ou reutilização vocês conseguiram visualizar para implementar no *campus*?

2) Há outras ideias que tiveram?

2ª ETAPA

(análise das técnicas e definição das que farão parte do Relatório Técnico)

Reuniões (máximo de 90 minutos):

- Após a lista das técnicas de reciclagem e reutilização estar compilada, analisar junto ao Grupo Focal cada uma delas.
- Serão realizadas de 1 a 2 reuniões por semana para que todas as técnicas sejam avaliadas. Dependendo da disponibilidade do grupo, poderão ser realizadas mais reuniões semanais.
- Serão realizadas quantas reuniões forem necessárias para essa etapa.

APÊNDICE C - TERMOS DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O(A) Sr.(a) _____ foi convidado(a) a participar da pesquisa intitulada “**Elaboração do Plano de gerenciamento dos resíduos sólidos gerados pelo Campus Serra do Instituto Federal do Espírito Santo - IFES**”, sob a responsabilidade de Renata Carneiro Sousa Kuster.

JUSTIFICATIVA

O cenário dos resíduos sólidos no Brasil demanda ações urgentes de toda a sociedade para minimizar os danos ao meio ambiente e à saúde humana. A fim de unir esforços, o governo federal sancionou a Lei nº 12.305/2010 que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos e obriga a implementação de ações para tratar o problema. Nesse contexto, espera-se que o Campus Serra do IFES possa contribuir com a sociedade e com o ambiente, tratando adequadamente seus resíduos. A reciclagem e a reutilização mostram-se soluções viáveis para tratar a problemática. Assim, o presente estudo visa investigar como reciclar e reutilizar os resíduos sólidos gerados pelo Campus Serra do IFES.

OBJETIVO(S) DA PESQUISA

A pesquisa tem o objetivo geral de elaborar o Plano de gerenciamento de resíduos sólidos para o Campus Serra do IFES. Seus objetivos específicos são: levantar e classificar os tipos de resíduos sólidos gerados pelo Campus Serra do IFES; identificar técnicas de reciclagem e reutilização de resíduos sólidos utilizadas em empresas, escolas, as encontradas em dissertações, teses, artigos e nas ideias que surgiram nas reuniões com o grupo focal; analisar as técnicas elencadas para aplicação nos resíduos sólidos gerados pelo Campus Serra do IFES; descrever as possíveis soluções para os resíduos que não puderem ser aproveitados pelo Campus, e; construir o Plano de gerenciamento dos resíduos sólidos gerados contendo as técnicas de reciclagem e reutilização que poderão ser usadas pelo Campus Serra, bem como descrever como descartar os resíduos que não puderem ser reutilizados ou reciclados.

PROCEDIMENTOS

Se você concordar em participar deste estudo, você fará parte do grupo focal que

fornecerá ideias de técnicas de reciclagem e reutilização de resíduos sólidos e analisará cada uma delas para que faça parte do Plano de gerenciamento de resíduos sólidos para o Campus Serra do IFES a ser construído nesse trabalho.

DURAÇÃO E LOCAL DA PESQUISA

As reuniões serão online e agendadas dentro do dia e horário que possibilite a participação de todos. Serão realizadas em duas etapas, a saber:

1ª Etapa: levantamento das ideias;

2ª Etapa: análise das técnicas e definição das que farão parte do Relatório Técnico

As reuniões terão duração de:

Na 1ª Etapa: 1ª Reunião (máximo de 60 minutos) e 2ª Reunião (máximo de 90 minutos);

Na 2ª Etapa: reuniões semanais, de acordo com a disponibilidade do grupo, com no máximo 90 minutos cada, até que todas as técnicas levantadas sejam analisadas.

RISCOS E DESCONFORTOS

Durante a sua participação neste projeto você consentirá acesso às informações sobre suas ideias de técnicas de reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos no Campus Serra do IFES, que farão parte do Plano de gerenciamento de resíduos sólidos para o Campus Serra do IFES, a ser apresentado como produto técnico desse estudo e passará pela aprovação e autorização do Diretor Geral do Campus Serra para compor o Plano de Logística Sustentável do referido Campus, a identificação de quem citou cada ideia será mantida em sigilo. O risco de quebra de sigilo pode ocorrer, mas será minimizado pelo comprometimento da pesquisadora em garantir o sigilo dos dados.

BENEFÍCIOS

Não haverá benefícios diretos para você que não a satisfação de participar desta pesquisa e auxiliar no tratamento do problema que degrada cada vez mais o meio ambiente. Sua participação é muito importante para o sucesso desta pesquisa científica.

ACOMPANHAMENTO E ASSISTÊNCIA

A pesquisadora irá mediar cada reunião do grupo focal, realizando todo o

acompanhamento ao longo da pesquisa, caso necessite de assistência a pesquisadora responsável poderá ser contatada.

GARANTIA DE RECUSA EM PARTICIPAR DA PESQUISA E/OU RETIRADA DE CONSENTIMENTO

O Sr. não é obrigado a participar da pesquisa, podendo deixar de participar dela em qualquer momento, sem que haja penalidades ou prejuízos. Caso decida retirar seu consentimento, o Sr. não mais será contatado pela pesquisadora.

GARANTIA DE MANUTENÇÃO DO SIGILO E PRIVACIDADE

As informações relativas à sua participação no estudo serão mantidas confidenciais e serão usadas apenas para fins científicos.

GARANTIA DE RESSARCIMENTO FINANCEIRO E INDENIZAÇÃO

Além disso, não há qualquer valor econômico, a receber ou a pagar, pela sua participação nesta pesquisa. Porém, é garantida indenização mediante eventuais danos decorrentes da pesquisa, desde de que comprovados por meio de decisão judicial ou extrajudicial, de acordo com o § 2, do art. 19 da Resolução CNS 510/16.

ESCLARECIMENTO DE DÚVIDAS

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa ou para relatar algum problema, o(a) Sr.(a) pode contatar a pesquisadora Renata Carneiro Sousa Kuster nos telefones 3182-9281 e 99997-9536 ou endereço Rodovia ES-010, Km 6,5, Manguinhos, Serra/ES, CEP29.173-087.

Declaro que li e não tenho dúvidas sobre o presente documento, entendendo todos os termos acima expostos, e que voluntariamente aceito participar deste estudo. Também declaro ter recebido uma via deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, de igual teor, assinada pela pesquisadora principal ou seu representante, rubricada em todas as páginas.

LOCAL, DATA

Participante da pesquisa/Responsável legal

Na qualidade de pesquisadora responsável pela pesquisa “**Elaboração do Plano de gerenciamento dos resíduos sólidos gerados pelo Campus Serra do Instituto Federal do Espírito Santo - IFES**”, eu, **Renata Carneiro Sousa Kuster**, declaro ter cumprido as exigências da Resolução CNS 510/16, a qual estabelece diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas que não envolvem seres humanos.

Renata Carneiro Sousa Kuster

APÊNDICE D – PLANILHA DE LEVANTAMENTO

Para levantar os resíduos sólidos gerados no Campus Serra do IFES, utilizar-se-á a planilha abaixo, identificando o número do bloco, o número da sala, o nome do setor e os resíduos gerados. Nesse último, considerar-se-ão os resíduos gerados no dia a dia, bem como outros possíveis resíduos (equipamentos elétricos, eletrônicos, mobiliários, entre outros).

Bloco	Nº da Sala	Setor	Resíduos

APÊNDICE E – INFORMAÇÕES SOBRE O PTT PARA SUBSIDIAR O PREENCHIMENTO DA PLATAFORMA SUCUPIRA

Área do produto técnico:	Administração Pública
Tipo da produção do produto técnico:	Técnico
Subtipo do produto técnico:	Serviços técnicos
Natureza produto técnico:	Plano, contendo diretrizes para a reciclagem, reutilização e destinação final ambientalmente correta.
Duração do desenvolvimento produto técnico:	6 meses
Número de páginas do texto produto técnico:	38 páginas
Disponibilidade do produto técnico:	Irrestrita
Instituição financiadora:	Não houve financiamento
Cidade do Programa de Pós-Graduação em Gestão Pública:	Vitória – ES
País:	Brasil
Qual a forma de divulgação do produto técnico:	Meio digital
Idioma no qual foi redigido o texto original para divulgação:	Português
Título do produto técnico em inglês:	
Subtipos – produto técnico:	Norma

Finalidade do produto técnico:	Elaborar um plano de gerenciamento de resíduos sólidos
Nível de impacto do produto técnico:	Alto
Tipo de demanda do produto técnico:	Espontânea
Impacto do objetivo do produto técnico:	Solução de um problema previamente identificado
Área impactada do produto técnico:	Social, cultural, ambiental e econômica
Tipo de impacto do produto técnico neste momento:	Potencial
Descreva o tipo de impacto do produto técnico:	Ao ser implantado permitirá o correto manejo dos resíduos sólidos gerados pelo Campus, evitando degradação ambiental.
O produto técnico é passível de replicabilidade:	Sim
Abrangência territorial do produto técnico:	Internacional
Grau de complexidade do produto técnico:	Baixa
Grau de inovação produto técnico:	Baixo teor inovativo
Setor da sociedade beneficiado pelo produto técnico:	Educação
Declaração de vínculo do produto técnico com o PDI da Instituição na qual foi desenvolvido:	Sim
Descrição do vínculo:	Alinhado à missão e valores do Campus Serra do IFES, onde a missão consiste em promover educação profissional pública de excelência, integrando ensino, pesquisa e extensão, para a construção de uma sociedade democrática, justa e sustentável cujos valores são o comprometimento, cooperação, ética, excelência, inclusão, responsabilidade social, sustentabilidade e transparência.

	PDI disponível em: https://serra.ifes.edu.br/images/stories/Menu_Campus_Serra/Documentos_Institucionais/PDI/Apresentacao_PDI_2014-2019_ifes_Campus_Serra_rev01-.pdf
Houve fomento para o desenvolvimento do produto técnico?	Cooperação
Registro de propriedade intelectual do produto técnico:	Não
Estágio atual do produto técnico:	Finalizado
Há transferência de tecnologia ou conhecimento no produto técnico?	Não
URL do produto técnico:	-
O produto técnico está alinhado com a:	Linha 1 – Política, planejamento e governança pública Projeto Estruturante 1 – Governo, políticas públicas e planejamento

ANEXO A – ATESTADO DE RECEBIMENTO DO PRODUTO TÉCNICO

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**

INSTITUTO FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

CAMPUS SERRA

Rodovia ES-010 – Km 6,5 – Bairro Manguinhos – 29173-087 – Serra – ES

27 3348-9200

ATESTADO DE RECEBIMENTO/EXECUÇÃO DE PRODUTO
TÉCNICO/TECNOLÓGICO

Atestamos, para fins de comprovação, que recebemos o produto/serviço dentro de padrões de qualidade, prazo e viabilidade, contidos no documento intitulado Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Campus Serra do IFES, que teve como origem os resultados da dissertação desenvolvida pela servidora Renata Carneiro Sousa Kuster, no Mestrado Profissional em Gestão Pública da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), orientada pela Prof^a. D.Sc. Adriana Fiorotti Campos, no período de agosto/2019 a dezembro/2020. O resultado consiste em um plano para implementar o gerenciamento de resíduos sólidos no âmbito do Campus Serra do IFES. Os recursos necessários ao desenvolvimento da pesquisa foram parcialmente investidos por esta instituição, dado que foi desenvolvida por um servidor do nosso quadro de pessoal. Além do autor principal, participaram também da pesquisa, como suporte técnico e discussão da temática, os seguintes profissionais:

Darcio Leitão Quintas – CPF: 115.506.997-84 – Coordenadoria de Materiais e Suprimentos

Emerson Atílio Birchler – CPF: 017.323.447-01 – Diretoria de Administração e Planejamento

Kelly Pecinali Dias – CPF: 106.092.857-42 – Coordenadoria de Engenharia e Manutenção

Lorena de Oliveira Carlesso Ventura - CPF: 105.782.647-22 – Coordenadoria de Licitações e Compras

Lucia Almeida Coelho – CPF 222.911.548-00 – Setor de Enfermaria

Vitória-ES, 12 de fevereiro de 2021

JOSE GERALDO DAS NEVES
ORLANDI:88121593700

Assinado de forma digital por JOSE
GERALDO DAS NEVES
ORLANDI:88121593700
Dados: 2021.02.12 14:17:47 -03'00'

José Geraldo das Neves Orlandi

Diretor Geral do Campus Serra do IFES