



UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI – UNIVATES  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO

**Os resultados da implantação de um Complexo de Resíduos em  
uma Instituição de Ensino Superior**

Gustavo Antônio Schäfer

Lajeado, junho de 2021

Gustavo Antônio Schäfer

**Os resultados da implantação de um Complexo de Resíduos em  
uma Instituição de Ensino Superior**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Desenvolvimento da Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES, como requisito para obtenção do título de Mestre em Ambiente e Desenvolvimento na área de concentração Espaço, Ambiente e Sociedade e linha de pesquisa Tecnologia e Ambiente.

Orientador: Prof. Dr. Odorico Konrad

Lajeado, junho de 2021

## **AGRADECIMENTOS**

Ao longo destes dois anos de mestrado e desenvolvimento desta dissertação, muitas pessoas passaram pelo meu caminho e me auxiliaram, minha eterna gratidão a todas estas pessoas.

Gostaria de agradecer imensamente aos meus pais, por sempre estarem do meu lado, proporcionando o suporte necessário e me guiando para o melhor caminho.

A Luiza e ao meu filho João Luís, por sempre estarem ao meu lado me dando força e todo apoio necessário, o meu muito obrigado.

Ao meu orientador Dr. Odorico, que além de professor virou um amigo, que contribuiu para que este trabalho fosse possível, que me deu o suporte necessário sempre que precisei. Agradeço imensamente toda ajuda e orientação.

Aos meus professores do PPGAD e aos colegas, por toda a contribuição, troca e amizade, realizadas nestes dois anos de curso, agregando ao meu desenvolvimento como pessoa e profissional.

E por fim, agradecer a Deus por tudo o que vivi nestes dois anos!

Meu muito obrigado a todos!

## RESUMO

Nos últimos anos observa-se um desenvolvimento acelerado da sociedade, como consequência podemos perceber um aumento da degradação ambiental e um aumento da intensidade e da frequência dos problemas ambientais decorrentes de ações antrópicas. Diante disso, a gestão ambiental vem ganhando espaço no meio empresarial, buscando atender a demanda ecológica nas diferentes camadas e setores da sociedade global, envolvendo também o meio acadêmico. Naturalmente, não se pode afirmar que todas as organizações já se encontrem conscientes da importância da gestão dos recursos naturais de forma responsável, porém, a organização que não adequar suas atividades ao conceito de desenvolvimento sustentável está fadada a perder competitividade. As atividades desenvolvidas dentro de uma Instituição de Ensino Superior (IES) não são diferentes, da mesma forma, suas atividades geram impactos que acabam causando problemas ao ambiente. Cada vez mais as instituições de ensino superior estão se preocupando e se engajando junto aos movimentos de responsabilidade social, buscando soluções sustentáveis para o desenvolvimento de suas atividades em harmonia com o ambiente. Desde 2019 o campus universitário da Universidade do Vale do Taquari - UNIVATES de Lajeado, Rio Grande do Sul – Brasil, conta com um Complexo de Resíduos. Um ambiente que foi pensado, projetado e construído para gerenciar os resíduos gerados pelas atividades da universidade. A partir disso, este estudo se concentrou em realizar uma avaliação completa dos volumes de resíduos que foram gerados pela IES nos anos de 2017 e 2018, antes da existência do Complexo de Resíduos e dos anos de 2019 e 2020, após o início das atividades do Complexo de Resíduos. Os dados obtidos mostraram um crescente aumento dos resíduos gerenciados ao longo dos anos de 2017 a 2019 e uma diminuição de 34,78% do volume de resíduos sólidos gerenciados no ano de 2020 em relação ao ano anterior, muito em virtude da pandemia de COVID-19, motivo pelo qual as aulas acabaram sendo virtualizadas e os alunos não estavam presentes na IES. Também foram avaliados as formas de gerenciamento dos resíduos no Complexo de Resíduos e as destinações finais realizadas, onde foi possível constatar que 77% dos resíduos sólidos são destinados para reciclagem e a 54% dos efluentes destinados para compostagem. Com este estudo foi possível comprovar que a implantação de um Complexo de Resíduos em uma IES pode trazer bons resultados.

**Palavras-chave:** Gestão Ambiental. Gerenciamento de resíduos. Complexo de Resíduos. Vantagens ambientais. Desenvolvimento sustentável.

## ABSTRACT

In recent years we have observed an accelerated development of society, and as a consequence we can see an increase in environmental degradation and an increase in the intensity and frequency of environmental problems arising from human actions. In this context, environmental management has been gaining space in the business world, seeking to meet the ecological demand in the different layers and sectors of global society, also involving the academic world. Naturally, we cannot say that all organizations are already aware of the importance of managing natural resources in a responsible way, but the organization that does not adapt its activities to the concept of sustainable development is bound to lose competitiveness. The activities developed within a higher education institution (HEI) are no different; its activities generate impacts that end up causing problems to the environment. More and more higher education institutions are becoming concerned and engaging with social responsibility movements, seeking sustainable solutions for the development of their activities in harmony with the environment. Since 2019, the university campus of the University of Vale do Taquari - UNIVATES in Lajeado, Rio Grande do Sul - Brazil, has a Waste Complex. An environment that was thought of, designed and built to manage the waste generated by the university's activities. From this, this study focused on performing a complete evaluation of the volumes of waste that were generated by the HEI in the years 2017 and 2018, before the existence of the Waste Complex, and the years 2019 and 2020, after the beginning of the activities of the Waste Complex. The data obtained showed an increasing increase in the waste managed over the years 2017 to 2019 and a decrease of 34,78% in volume of waste managed in the year 2020, comparing to the year before, due to the COVID-19 pandemic, which is why classes ended up being virtualized and students were not present at the HEI. The forms of waste management in the Waste Complex and the final destinations performed were also evaluated, where it was possible to verify that 77% of solid waste is destined for recycling and 54% of effluents destined for composting. With this study it was possible to prove the advantages of the implementation of a Waste Complex

**Keywords:** Environmental management. Waste management. Residue Complex. Environmental advantage. Sustainable development.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Objetivos mundiais da sustentabilidade.....	15
Figura 2 – Univates (Prédio 16) – Lajeado/RS.....	49
Figura 3 – Mapa do campus da Univates – Lajeado/RS.....	49
Figura 4 – Ambulatório de Especialidade Médicas (Prédio 22) .....	50
Figura 5 - Unianálises (Prédio 5) .....	51
Figura 6 – Complexo de Resíduos (Prédio 26) .....	52
Figura 7 – Imagem aérea dos blocos no Complexo de Resíduos.....	53
Figura 8 – Área administrativa e de armazenamento de resíduos – Bloco 2.....	54
Figura 9 - Triagem e Armazenamento de resíduos Classe I – Bloco 3.....	54
Figura 10 - Área interna do bloco 3 – Resíduos Classe I.....	55
Figura 11 – Área de triagem e armazenamento dos resíduos “comuns” – Bloco 4...56	
Figura 12 – Área interna da triagem e armazenamento dos resíduos “comuns” – Bloco 4.....	56
Figura 13 – Triagem dos resíduos potencialmente recicláveis.....	57
Figura 14 – Resíduos recicláveis após a triagem.....	57
Figura 15 – Recolhimento dos rejeitos realizado pela coleta pública municipal.....	58
Figura 16 – Balança eletrônica utilizada para pesagem de resíduos.....	59
Figura 17 – Balança paleteira para pesagem de resíduos pesados e/ou volumosos... ..	59
Figura 18 – Figura 18 – Para fins de ilustração, Planilha de Registro de Movimentação de Resíduos Sólidos – RMR (Sól.) – 2020.....	60
Figura 19 – Figura 19 – Para fins de ilustração, Planilha de Registro de Movimentação de Resíduos Líquidos – RMR (Liq.) – 2020.....	60
Figura 20 – 5 Rs da sustentabilidade .....	65

Figura 21 – Captura de tela do sistema interno para solicitação de serviço.....	85
Figura 22 – Veículo e materiais utilizados para a coleta de resíduos.....	86
Figura 23 – Triagem de resíduos realizada no Complexo de Resíduos.....	86
Figura 24 – Pesagem de resíduos realizada após a triagem dos resíduos.....	87
Figura 25 – Armazenamento de vidros contaminados.....	88
Figura 26 – Armazenamento de resíduos que serão enviados para coprocessamento.....	88
Figura 27 – Armazenamento de resíduos Classe II B enviados para reciclagem.....	89
Figura 28 – Armazenamento de resíduos para descontaminação e reciclagem.....	89
Figura 29 – Área de armazenamento de resíduos .....	90
Figura 30 – Imagem mostrando os resíduos recebidos no Complexo de Resíduos para serem triados (Praça de alimentação) .....	97
Figura 31 – Imagem mostrando outros resíduos recebidos no Complexo de Resíduos para serem triados (Setor Administrativo) .....	98
Figura 32 – Ambiente onde a cooperativa realizava a triagem e o armazenamento dos resíduos recicláveis.....	100
Figura 33 – Ambiente externo, “lixeira” para coleta pública municipal.....	101
Figura 34 – Ambiente interno do Bloco 3 do Complexo de Resíduos.....	102
Figura 35 – Resultados da implantação do Complexo de Resíduos em uma IES...	108
Figura 36 – Identidade visual do Complexo de Resíduos para gerenciamento de resíduos da comunidade.....	110

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Resumo dos principais acontecimentos relacionados ao Desenvolvimento Sustentável após a RIO 92.....	23
Quadro 2 – Classificação dos resíduos sólidos e responsabilidade pelo seu gerenciamento.....	43

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Resíduos sólidos gerados em 2019.....	67
TABELA 2 - Efluentes gerados em 2019.....	69
TABELA 3 – Resíduos sólidos gerados em 2020.....	70
TABELA 4 – Efluentes gerados em 2020.....	72
TABELA 5 – Médias de resíduos sólidos gerados (2019 e 2020) .....	73
TABELA 6 – Médias de efluentes gerados (2019 e 2020) .....	75
TABELA 7 – Resíduos sólidos gerados em 2017.....	76
TABELA 8 – Efluentes gerados em 2017.....	77
TABELA 9 – Resíduos sólidos gerados em 2018.....	78
TABELA 10 – Efluentes gerados em 2018.....	79
TABELA 11 – Evolução do gerenciamento dos resíduos ao longo dos anos.....	81
TABELA 12 – Histórico de alunos na IES por ano Média Semestral.....	81
TABELA 13 – Indicador de kg de resíduos por ano por aluno.....	82
TABELA 14 – Histórico de funcionários, professores, bolsistas e estagiários na IES.....	83
TABELA 15 – Indicador de kg de resíduos per capita.....	84
TABELA 16 – Evolução dos principais resíduos gerados antes da pandemia (2019) e durante a pandemia (2020) .....	105
TABELA 17 – Síntese de resultados dos resíduos sólidos gerenciados no período de 2017 a 2020.....	107
TABELA 18 – Síntese de resultados dos efluentes gerenciados no período de 2017 a 2020.....	107

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Percentual dos volumes de resíduos sólidos destinados para cada tipo de tratamento.....	90
Gráfico 2 – Percentual dos volumes de efluentes destinados para cada tipo de tratamento.....	91

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELP	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CTGA	Comitê Técnico de Gestão Ambiental
CMMAD	Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CNUDS	Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
EA	Educação Ambiental
EAD	Educação a Distância
EIA	Estudos de Impactos Ambientais
FEPAM	Fundação de Proteção Ambiental
IES	Instituição de Ensino Superior
ISO	International Organization for Standardization (Organização Internacional para Padronização)
ISWA	International Solid Waste Association (Associação Internacional de Resíduos Sólidos)
IUCN	International Union for Conservation of Nature (União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais)
Kg	Quilograma
LO	Licença de Operação
MEC	Ministério da Educação

MIT	Massachusetts Institute of Technology (Instituto de Tecnologia de Massachusetts)
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MTR	Manifesto de Transporte
NBR	Norma Brasileira
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
PGRS	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
PNUMA	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
PNMA	Política Nacional de Meio Ambiente
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
RIMA	Relatórios de Impacto Ambiental
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
RSS	Resíduos de Serviços de Saúde
RS	Responsabilidade Social
RSC	Responsabilidade Social Corporativa
RSE	Responsabilidade Social Empresarial
RSU	Responsabilidade Social Universitária
SGA	Sistema de Gestão Ambiental
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SUS	Sistema Único de Saúde
UNIVATES	Universidade do Vale do Taquari
WCS	World Conservation Strategy (Estratégias de Conservação Mundial)
WWF	World Wildlife Fund (Fundo Mundial da Natureza)

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
1.4 Objetivos.....	17
1.4.1 Objetivo geral.....	17
1.4.2 Objetivos específicos.....	17
1.5 Justificativa.....	17
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	20
2.1 O Desenvolvimento Sustentável.....	20
2.2 Legislação Ambiental e Sistemas de Gestão Ambiental (SGA) no Brasil.....	25
2.3 Política de Responsabilidade Social.....	28
2.4 Gestão Ambiental.....	31
2.5 A Gestão Ambiental na Universidade.....	35
2.6 Resíduos.....	39
2.7 Aumento da geração de resíduos devido a pandemia.....	44
3. METODOLOGIA.....	48
3.1 Delineamento da pesquisa.....	48
3.2 Descrição das Atividades da Universidade.....	48
3.3 Complexo de Resíduos.....	51
3.4 Método para coleta de dados da pesquisa.....	588
3.4.1 Levantamento completo do volume de resíduos que estão sendo gerados pela universidade.....	58
3.4.2 Comparar os atuais volumes de resíduos gerenciados pelo Complexo de Resíduos com os volumes gerenciados pela universidade antes da implantação do Complexo de Resíduos.....	63

3.4.3	Identificar as atividades realizadas pelo Complexo de Resíduos para o gerenciamento dos resíduos e avaliar as formas de destinação que estão sendo realizadas.....	64
3.4.4	Levantar e avaliar as vantagens ambientais proporcionados pela implantação do Complexo de Resíduos.....	64
4.	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	66
4.1	Levantamento das quantidade e tipos de resíduos gerados pela universidade.....	66
4.2	Levantamento dos volumes de resíduos gerados e gerenciados pela Gestão Ambiental antes da implantação do Complexo de Resíduos.....	75
4.3	Identificação das atividades realizadas no Complexo de Resíduos para o gerenciamento dos resíduos e avaliação das formas de destinação/tratamentos realizados.....	84
4.4	Levantamento e avaliação das vantagens ambientais proporcionados pela implantação do Complexo de Resíduos.....	92
4.4.1	Centralização do recebimento dos resíduos.....	92
4.4.2	Composição gravimétrica dos resíduos comuns.....	95
4.4.3	Espaços adequados para melhorar o gerenciamento de resíduos.....	99
4.4.4	Impacto da pandemia na geração de resíduos da IES.....	103
4.4.5	Síntese dos resultados.....	106
4.4.6	Licença de operação para recebimento de resíduos externos.....	108
5.	CONCLUSÕES.....	111
	REFERÊNCIAS.....	114

## 1. INTRODUÇÃO

Todos os seres vivos interagem com o ambiente e geram resíduos e impactos ambientais. Parte destes resíduos e dos impactos ambientais são absorvidos pelo ambiente, porém, o ser humano desenvolveu processos e atividades que geram uma grande quantidade de subprodutos ou resíduos, fundamentais para o desenvolvimento econômico, político, social e sanitário. Como consequência deste desenvolvimento, seus impactos acabam afetando a saúde do ser humano, seu conforto e segurança, sua riqueza e poder. Ações contrárias a estes processos é, na realidade, ir na contramão do desenvolvimento das civilizações, entretanto ignorar os resíduos e os impactos ambientais gerados pelos nossos processos e atividades é desconsiderar uma ameaça à sobrevivência (NETO; MASSAFERA, 2021).

O aumento de resíduos gerados traz cada vez mais desafios para as sociedades, devido ao aumento da urbanização e dos hábitos de geração de resíduos per capita, desenvolvidos pelo modelo consumista implantado internacionalmente. Esta situação pede soluções rápidas para manter as características de qualidade do ambiente e garantir a proteção da saúde humana (TROTТА, 2011).

Conforme Gonçalves (2016), os resíduos gerados possuem as suas características e complexidades de geração, com influências econômicas, políticas, culturais, sociais e produtivas. Para um gerenciamento adequado é importante conhecer os resíduos que são gerados para a elaboração de um planejamento para cada tipologia identificada, sendo preciso que haja a colaboração de todos os geradores envolvida naquele âmbito para que o projeto tenha sucesso em sua operação.

Conforme Gouveia (2012), a população mundial precisa se adequar para continuar consumindo de uma forma consciente, buscando o desenvolvimento sustentável. As características físicas dos resíduos podem ser associadas a vários impactos negativos no meio físico, como alteração de paisagem pela poluição visual, a liberação de maus odores ou substâncias químicas voláteis pela decomposição dos resíduos. Entretanto, os danos mais prejudiciais ao meio ambiente e ao homem são a poluição e a contaminação, impactos causados pelas características químicas dos resíduos, podendo essas, comprometer a qualidade do solo, da água e do ar, por serem fontes de compostos orgânicos voláteis, pesticidas, solventes, metais pesados, entre outros.

Além da diversidade de resíduos gerados pela sociedade, ao longo do tempo eles vão se alterando em suas quantidades e características devido às mudanças tecnológicas, culturais e comportamentais das sociedades. O crescimento da população e da economia fez com que fossem geradas maiores quantidades de resíduos e cada vez mais fossem gerados resíduos com características diversas (SOUTO; POVINELLI, 2013).

Segundo Zione (2014), as mudanças tecnológicas e as formas de consumo durante os tempos ocasionaram impactos durante todo o período, porém, no último século, atingiram escalas significativas e suas consequências podem ser percebidas no ambiente. Pode ser observado, no período mais recente da história, um grande pico na taxa de consumo de recursos naturais. Junto a isso, vem ocorrendo uma maior taxa de urbanização, em especial nos países em desenvolvimento, conseqüentemente elevando a poluição urbana, aumentando os impactos ambientais em níveis globais como, por exemplo, a redução da camada de ozônio, o aumento do efeito estufa e a perda da biodiversidade.

Para Perreira e Curi (2012), o ambiente inclui o homem e tudo o que o envolve, e se torna um processo dinâmico e em constante mudança, por vezes ocasionada por fatores externos, sem ação do homem e da flora ou da fauna, e em outras vezes provocada pelas ações do ser humano. O ambiente, em constante transformação, pode se alterar, trazendo benefícios, como também pode piorar, provocando prejuízos aos seres que nele vivem. Deste modo, o ambiente, como

construção da mente e ação humana poderá servir de fator engrandecedor ou destruidor da própria humanidade que o manipula.

Conforme Rodrigues e Lumertz (2014), seria necessário melhor distribuir os recursos e somente com uma equidade entre as sociedades, conseguiríamos atingir o objetivo de alcançar uma economia sustentável. Todo este processo para alcançar a sustentabilidade, é lento e deve ser contínuo. Sendo necessário harmonizar a manutenção do desenvolvimento econômico sem comprometer, ao mesmo tempo, o direito de as presentes e futuras gerações terem um ambiente ecologicamente equilibrado.

O ser humano precisa preocupar-se com a utilização dos recursos naturais, além disso, prezar por uma forma de vida mais sustentável e fundamentalmente buscar uma forma de minimizar o impacto ambiental que está sendo gerado. Segundo Castro *et al.* (2017), os resíduos sólidos possuem origem diversificada, denominações e composições variadas, existindo legislações específicas para a gestão adequada desses resíduos, nas quais estão previstos meios diferentes de coleta, tratamento e disposição final.

Resíduos são gerados em diversas atividades, não apenas em atividades industriais, ainda que, em termos de quantidade e periculosidade, as indústrias geram os maiores volumes, sendo, a gestão, uma ferramenta de grande importância para identificação de problemas em um sistema de gestão de resíduos e suas consequências, possibilitam a elaboração de planos de ação para minimizá-los e manter a qualidade. Quando pensamos, no âmbito das Instituições de Ensino Superior (IES), são gerados os mais diversos tipos de resíduos. Se levarmos em consideração os laboratórios de ensino, podemos perceber a geração de resíduos líquidos e sólidos, com várias características e determinados potenciais de poluição (Ishida & Oliveira, 2019).

Conforme Brandão (2021), em ambientes universitários, são gerados resíduos classificados como resíduos sólidos urbanos, resíduos industriais e resíduos de serviços de saúde. Podendo ser visualizado também, neste ambiente, atividades de Educação Ambiental, fundamentais para orientar quanto a separação, coleta, triagem e destinação final dos resíduos gerados neste ambiente,

visto que as IES devem gerenciar adequadamente os resíduos gerados pelas suas atividades.

Para Moreira *et al.* (2014), pode-se perceber que as IES assumiram a formação do desenvolvimento de uma sociedade sustentável e justa, isto é, em relação ao rumo do desenvolvimento tecnológico, a qualificação e desenvolvimento do conhecimento dos seus alunos. Os autores, acreditam que seja necessário que as IES iniciem a incorporação dos princípios e práticas da sustentabilidade, para promover a compreensão de professores, funcionários e alunos, assim como para a tomada de decisões em relação ao gerenciamento dos resíduos.

Segundo Souza (2016), as IES possuem um papel fundamental para conseguirmos alcançar o desenvolvimento sustentável. Sendo que as instituições de ensino e pesquisa, possuem um papel importante no contexto da sociedade, com o dever de conscientizar as pessoas sobre a responsabilidade de assegurar a sustentabilidade para as futuras gerações, tudo isso, além da sua atual função de ensinar e formar alunos.

Conforme Fernández, Portillo e Padilla (2014), é necessário alterar o atual modelo de desenvolvimento, para outro, pensando em um desenvolvimento equilibrado, que permita às futuras gerações ter garantida sua existência e seu progresso. Esta é uma preocupação compartilhada por cidadãos, acadêmicos e diversas organizações, e por quem entende que o presente é crucial para a transmutação definitiva dos ideais do desenvolvimento sustentável em oportunidades do fazer efetivo na realidade. As IES acabam assumindo a responsabilidade junto à preparação das futuras gerações para o alcance de um desenvolvimento mais sustentável.

A IES junto a sociedade, promove a formação dos futuros responsáveis pelas tomadas de decisões, com cada vez maiores responsabilidades de formar pessoas capacitadas para decisões assertivas. As instituições por atuarem de forma interdisciplinar e, por ajudarem a desenvolver o conhecimento, acabam encarregando-se de construir um planejamento sustentável (SOUZA, 2016).

As ações promovidas pela gestão ambiental e os programas de gerenciamento de resíduos estão sendo praticados e introduzidos em várias universidades do país e do mundo, isso se deve a necessidade em mudar a realidade de desinteresse com o ambiente. Para isso é necessário associar as responsabilidades aos geradores, mas, principalmente, a consciência da Instituição com relação à sustentabilidade (SOUZA; ANDRADE, 2014).

A educação ambiental vem se mostrando como uma ferramenta importante e eficiente para a preservação do ambiente, além de uma alternativa para os problemas ambientais, agindo como agente transformador. O Ministério da Educação (MEC), define a educação ambiental como “um processo permanente, no qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência do seu ambiente e adquirem conhecimentos, valores, habilidades, experiências e determinação que os tornam aptos a agir – individual e coletivamente – e resolver problemas ambientais presentes e futuros” (SCHULZ *et al.*, 2012).

Conforme a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) (2004), política ambiental “é o conjunto de intenções e princípios gerais de uma organização em relação ao seu desempenho ambiental, conforme formalmente expresso pela alta administração”. Sendo o desempenho ambiental “um conjunto de resultados mensuráveis da gestão de uma organização sobre os seus aspectos ambientais”. E o aspecto ambiental “um elemento das atividades ou produto ou serviço de uma organização que pode interagir com o ambiente”.

Assim, a gestão de resíduos em universidades pode ser definida como parte da gestão acadêmica para desenvolver e implementar políticas relacionadas aos aspectos e impactos resultantes das atividades de ensino, pesquisa e extensão. Englobando ações referentes à tomada de decisões políticas e extensão. Compreendendo ações referentes à tomada de decisões, políticas e estratégia, quanto a fatores institucionais, operacionais, financeiros, sociais, educacionais e ambientais da geração ao destino final dos resíduos gerados nas atividades acadêmicas (ALENCAR; BARBOSA, 2018).

O correto gerenciamento dos resíduos gerados nas universidades visa, principalmente, contribuir para o desenvolvimento sustentável do planeta,

contribuído com os Objetivos Mundiais da Sustentabilidade (ODS). As ODS foram promovidas pela Organização Nações Unidas, que junto com diversos representantes mundiais, no ano de 2015, determinaram os 17 objetivos, afim de até 2030 transformar, com desenvolvimento sustentável, o mundo num lugar melhor e com menos desigualdade. Os objetivos buscam acabar com a pobreza, proteger o ambiente, promover a paz e prosperidade dos povos, todos os 17 estão demonstrados na Figura 1 (ONU, 2015).

Figura 1 – Objetivos mundiais da sustentabilidade.



Fonte: ONU (2015).

Por meio desta pesquisa buscou-se atingir a uma parcela dos objetivos mundiais da Sustentabilidade, a fim de promover e contribuir com o desenvolvimento sustentável. Sendo importante que as IES tenham uma atenção especial à prevenção aos procedimentos ambientais de gerenciamento de resíduos, revendo conceitos na gestão acadêmica, estimulando a produção do conhecimento sobre a prevenção de impactos ambientais, desenvolvendo programas de educação ambiental, entre outras necessidades, no sentido de formar um novo profissional: mais humano, mais comportamental, mais criterioso quando o assunto for o ambiente (OLIVEIRA *et al.*, 2017).

Este trabalho busca demonstrar algumas das vantagens em realizar um adequado gerenciamento dos resíduos em uma universidade, porém servindo de exemplo para ser colocado em prática em qualquer organização que tenha o desejo de contribuir com o ambiente e na diminuição do seu impacto ambiental.

### 1.1. Tema

Gerenciamento de Resíduos Sólidos em uma Instituição de Ensino Superior

### 1.2. Problema

Quais as vantagens ambientais da implantação de um complexo de resíduos em uma instituição de ensino superior?

### 1.3. Hipóteses

A centralização do gerenciamento dos resíduos gerados em um Complexo de Resíduos, juntamente com uma equipe capacitada para realizar o gerenciamento completo dos resíduos, resulta em vantagens ambientais, sociais e financeiras.

O Complexo de Resíduos instalado na universidade, contando com profissionais treinados possibilita uma maior quantidade de resíduos que podem receber uma destinação ambientalmente adequada e, ainda, um menor impacto ao ambiente. Junto a isso, soma-se o rastreamento dos resíduos e o monitoramento de volumes gerados pelas atividades desenvolvidas na universidade podendo estes, gerar indicadores que podem ser utilizados para balizar novos investimentos e/ou treinamentos para minimizar perdas de insumos ou custos para destinação de resíduos.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo geral**

Identificar as vantagens proporcionadas pela implantação de um Complexo de Resíduos dentro de uma Instituição de Ensino Superior.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Realizar o levantamento completo dos volumes de resíduos gerenciados atualmente no Complexo de Resíduos e os volumes gerenciados pela equipe de Gestão Ambiental antes da implantação do Complexo de Resíduos;
- Identificar as atividades realizadas no Complexo de Resíduos para o gerenciamento dos resíduos e avaliar as formas de destinação que estão sendo realizadas;
- Levantar e avaliar os resultados ambientais e comportamentais proporcionados pela implantação do Complexo de Resíduos.

## **1.5 Justificativa**

O Programa de Pós-graduação em Ambiente e Desenvolvimento possui objetivos específicos os quais justificam sua aplicação na Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES. Dentre estes objetivos do curso, segundo UNIVATES (2019), está a aplicação de metodologia e tecnologias que diminuam o impacto ambiental em atividades antrópicas.

Seguindo este objetivo, o presente trabalho, que está inserido neste programa, buscará a partir deste estudo identificar os benefícios da implantação de um complexo de resíduos dentro de uma universidade, demonstrando todas as ações que são realizadas neste ambiente e realizar a comparação com os dados dos resíduos que eram gerenciados antes da implantação deste novo local.

As informações servirão como base para indicar as vantagens ambientais, além de servir para elucidar as ideias e propor novas alternativas para tomada de decisões para serem realizadas pela universidade em relação às questões ambientais.

Além de que, a pesquisa busca um olhar sustentável baseado nos objetivos de desenvolvimento sustentável da Organização das Nações Unidas, buscando alternativas de auxiliar neste desenvolvimento sustentável se enquadrando em quatro dos dezessete objetivos (ONU, 2015), são eles:

- Objetivo 11 – Cidades e Comunidades Sustentáveis: a pesquisa buscou aliar o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos gerados pelas atividades da universidade a meta deste objetivo de reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos e outros;
- Objetivo 12 – Consumo e Produção Responsável: a pesquisa buscou aliar a implantação do Complexo de Resíduos na universidade e consequentemente o gerenciamento adequado dos resíduos gerados pelas suas atividades a meta deste objetivo de reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso. Além disso, contribuir com o manejo ambientalmente adequado dos produtos químicos e de todos os resíduos, ao longo de todo o ciclo de vida destes, de acordo com os marcos internacionalmente acordados, e reduzir significativamente a liberação destes para o ar, água e solo, para minimizar seus impactos negativos em relação a saúde humana e o ambiente;
- Objetivo 13 – Ação Contra a Mudança Global do Clima: a pesquisa buscou aliar a implantação do Complexo de Resíduos na universidade para promover uma melhora em relação a educação, aumentar a conscientização e a capacidade humana e institucional sobre mitigação global do clima, adaptação, redução de impacto, desta forma auxiliando no combate as mudanças climáticas.

Ao gerenciar corretamente os resíduos que são gerados pelas mais diversas atividades desenvolvidas dentro de uma universidade, pode-se alcançar uma

diminuição considerável no impacto ambiental relacionado aos problemas provenientes do descarte incorreto no ambiente. Através do monitoramento constante das quantidades e características dos resíduos que estão sendo gerados, orientando e capacitando os geradores estamos contribuindo com os objetivos de desenvolvimento sustentável e minimizando nosso impacto junto ao ambiente.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O presente capítulo destina-se à explicação da base teórico-conceitual, adotada nesta dissertação, trazendo o histórico de evolução do tema Desenvolvimento Sustentável, além da evolução da Responsabilidade Social, Gestão Ambiental, geração e o gerenciamento dos resíduos sólidos.

### 2.1 O Desenvolvimento Sustentável

Os últimos anos nos mostraram um desenvolvimento tecnológico inigualável e em nenhum outro período da história foram feitas tantas descobertas. A Revolução Industrial, com início no século XVIII, promoveu o crescimento econômico e abriu perspectivas de geração de riqueza. O crescimento acabou por gerar também diversos problemas socioambientais, como: alta concentração populacional nas cidades, devido à urbanização concentrada, aumento e consumo excessivo de recursos naturais, além de contaminação do ar, dos solos, das águas e desmatamento, entre outros (BARBOSA; IBRAHIN, 2014).

Segundo Salviano *et al.* (2016), os problemas ambientais não passaram a existir somente após a Revolução Industrial. Sendo inegável, porém, que os impactos da ação dos seres humanos aumentaram de forma significativamente com o desenvolvimento tecnológico e com o aumento da população mundial provocados pela Revolução Industrial. Atualmente, acredita-se que os problemas ambientais enfrentados pela humanidade, de maneira geral, podem ser considerados decorrentes de um desenvolvimento industrial utilizador de

tecnologias poluentes e com baixa eficiência energética, de um crescimento populacional exponencial e de um sistema de valores que estimula o consumo material.

As transformações naturais que estão diretamente relacionadas a atividades humanas são longas, sendo que o próprio clima do planeta, por exemplo, pode ter sido alterado por uma combinação de poluição atmosférica e desmatamento. Com isso, percebe-se a necessidade iminente de se buscar a harmonização do desenvolvimento socioeconômico, com a preservação e recuperação do ambiente natural e o desenvolvimento humano, podendo-se denominar essa situação como “paradigma da sustentabilidade” (SANCHEZ, 2013).

Ao longo da história humana, pode-se observar um longo processo até o aparecimento de uma nova perspectiva diante dos problemas socioambientais atuais. Ao fim da década de 1950, a economia mundial tinha, como foco técnico, a geração de emprego e renda. Havia uma enorme indiferença em relação aos impactos ambientais gerados pelas atividades industriais, a percepção era de que, estes impactos ambientais, eram um preço a se pagar pelo desenvolvimento (SANTOS, MARCHEZINI 2018).

Progressivamente, a conscientização ambiental introduziu-se no meio acadêmico e, em 1972, na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano, conhecida como Conferência de Estocolmo, na Suécia, foi apresentado o Relatório Limites ao Crescimento, por uma equipe do Massachusetts Institute of Technology (MIT). Segundo este relatório, se o consumo e o ritmo de crescimento econômico dos americanos entre 1920 a 1972 (52 anos) fossem generalizados para o resto do planeta, o crescimento econômico seria inviabilizado pela escassez de recursos naturais necessários e pela incapacidade do ambiente em atenuar os impactos dos poluentes e se regenerar (OLIVEIRA, 2017).

Segundo Piga e Mansano (2015), a Conferência de Estocolmo e a publicação do Relatório Limites do Crescimento auxiliaram a estabelecer preocupações normativo-institucionais, tanto no âmbito da Organização das Nações Unidas (ONU), quanto nos Estados que faziam parte da organização, expandindo para à criação de Ministérios, Agências e outras organizações

governamentais com ações e trabalhos relacionados ao ambiente. Com isso, a Conferência da ONU em 1972, gerou a Declaração sobre o Ambiente Humano e produziu o Plano de Ação Mundial, com objetivo de preservar e melhorar o ambiente, assim, resultando também a criação do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente – PNUMA.

No ano de 1987 a CMMAD, publicou o relatório *Nosso Futuro Comum*, formalizando o conceito de Desenvolvimento Sustentável pela primeira vez e estabelecendo a sua definição. Conforme a definição apresentada, o Desenvolvimento Sustentável é o que permite à geração presente de satisfazer as suas necessidades, sem comprometer que as gerações futuras satisfaçam suas próprias necessidades. Assim, pode ser percebido que o conceito tem preocupação como os impactos ambientais das ações econômicas do presente e com as consequências na sociedade em relação a qualidade de vida e bem-estar futuro (SILVA; TEIXEIRA, 2019).

Conforme Pott e Estrela (2017), no ano de 1992, a ONU realizou, no Rio de Janeiro, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD). A CNUMAD, popularmente conhecida como Rio-92, e também como “Cúpula da Terra” por ter intermediado acordos entre os Chefes de Estado presentes (MMA, 2013). Como resultado desta Conferência resultaram cinco documentos:

- Declaração do Rio de Janeiro sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento;
- Declaração de Princípios para a gestão sustentável das florestas;
- Convenção sobre a Biodiversidade Biológica;
- Convenção Quadro sobre Mudanças Climáticas;
- Programa das Nações Unidas para o século XXI, conhecido como Agenda 21.

Destes documentos resultantes da conferência destaca-se a publicação da Declaração do Rio, que estabeleceu vinte e sete princípios com o objetivo de estabelecer uma nova e justa parceria global por meio da criação de novos níveis de cooperação entre os Estados, os setores-chaves da sociedade e os indivíduos e a Agenda 21, que estabeleceu a importância de cada país a se comprometer a

refletir, global e localmente, sobre a forma pela qual governos, empresas, organizações não governamentais e todos os setores da sociedade poderiam cooperar no estudo de soluções para os problemas socioambientais, para que se obtenha o desenvolvimento sustentável nas áreas econômicas, social e ambiental (POTT; ESTRELA, 2017).

Ainda, conforme Piga e Mansano (2015), após à Rio 92, o debate sobre o Desenvolvimento Sustentável avançou em muitos pontos, com a realização de outras conferências, conforme o Quadro 1, a seguir:

Quadro 1 - Resumo dos principais acontecimentos relacionados ao Desenvolvimento Sustentável após a RIO 92.

Ano	Acontecimento	Observação
1997	Rio+5	Analisou a implementação do Programa Agenda 21.
2000	I Foro Mundial de âmbito Ministerial – Malmo (Suécia)	Aprovação da Declaração de Malmo que examina novas questões ambientais para o Século XXI.
2002	Cúpula Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável – Rio +10	Realizada em Johannesburgo, procurou examinar o alcance de metas estabelecidas na RIO 92.
2005	Protocolo de Kyoto	Entra em vigor o Protocolo de Kyoto, que obriga os países desenvolvidos a reduzir os gases do efeito estufa e estabelece os Mecanismos de Desenvolvimento Limpo para os países em desenvolvimento.
2007	Relatório do Painel das Mudanças Climáticas	Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas divulga seu relatório apontando as consequências do aquecimento global até 2100.
2010	ISO 26000 – Responsabilidade Social	A ISO divulga a norma ISO26000 para a Responsabilidade Social.

Fonte: Do autor, com base em Piga e Mansano (2015).

A Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (CNUDS), popularmente conhecida como “RIO + 20”, foi realizada em 2012 e teve a participação de diversos chefes de Estados. O objetivo foi a renovação do compromisso político com o desenvolvimento sustentável, através da avaliação do progresso e das falhas na efetivação das decisões adotadas pelas cúpulas sobre o

assunto, mas também a avaliação de novos temas emergentes (RIO20, 2014). Os principais novos temas abordados foram a economia verde na conjuntura do desenvolvimento sustentável e da erradicação da pobreza além da estrutura institucional para o desenvolvimento sustentável (MMA, 2014).

A sociedade civil, em paralelo, realizou a da Cúpula dos Povos que trouxe como objetivo debater as causas da crise socioambiental, mostrar soluções práticas e fortalecer movimentos sociais do Brasil e do mundo (MMA, 2014). O conceito de Desenvolvimento Sustentável, discutido em todas as conferências e encontros, a partir da publicação do relatório da CMMAD e nos anos seguintes, sempre foi muito criticado, para muitos o conceito era genérico e, de certa forma, dúbio. Mesmo assim, o desenvolvimento sustentável significava um alerta sobre a possibilidade de esgotamento dos recursos naturais e cobrava uma maior responsabilidade destes recursos, sendo uma exigência a incorporação do ambiente aos conceitos e nas diretrizes do desenvolvimento econômico. Assim, o desenvolvimento sustentável passou a ter três pilares básicos, sendo estas, as dimensões econômica, social e ambiental (POTT; ESTRELA, 2017).

Segundo Piga e Mansano (2015), o conceito de Desenvolvimento Sustentável ampliou-se, tendo em vista a influência de novas áreas do conhecimento. Segundo o autor, atualmente o conceito distinguiu-se em dois conceitos, o primeiro denomina-se Desenvolvimento Sustentável em “sentido estrito”, sendo este, conceituado originalmente no Relatório da CMMAD, o qual é constituído por três dimensões: 1) econômico 2) social e 3) ambiental (eficiência). Já o segundo conceito, é denominado de Desenvolvimento Sustentável em “sentido amplo” e é constituído por cinco dimensões: 1) Econômico; 2) Social; 3) Ambiental (Ecoeficiência e patrimônio natural); 4) Político-cultural; 5) Geográfico-espacial.

Desta forma, continua Piga e Mansano (2015), além de considerar a ampliação de bens e serviços (econômica), a partilha justa da riqueza produzida (social) e a procura por uma produção em equilíbrio com o ambiente (ambiental), o desenvolvimento sustentável percebeu, a harmonização da distribuição espacial das atividades humanas (geográfico-espacial) e a participação coletiva nas

decisões de produção e acesso à riqueza produzida, levando em consideração as diferenças étnico-cultural que existem nas sociedades (político-cultural).

Conforme a Agenda 2030 da ONU (2015), o mundo encontra-se em um momento de enormes desafios para o desenvolvimento sustentável e somente com o engajamento dos Estados será possível transformar o mundo e conseguir alcançar o desenvolvimento sustentável.

## **2.2 Legislação Ambiental e Sistemas de Gestão Ambiental (SGA) no Brasil**

Conforme Freiria (2015), a evolução das leis de caráter ambiental, no Brasil, teve início nos tempos de colônia, com a criação e expedição das Ordenações Filipinas. As Ordenações eram um compilado de leis portuguesas contemporâneas tanto de Portugal, quanto das colônias portuguesas, que determinavam as regras relacionadas ao direito ambiental e urbanístico como a normatização da caça, instruções sobre o uso e ocupação do solo e o manejo e exploração vegetal.

Conforme Oliveira (2014), com o início da década de 1960, o Brasil vivenciou uma maior disciplina legal que considerava não exclusivamente o ambiente como recurso que possui valor econômico, mas também, com valor natural e social. Entre os mais relevantes, segundo Oliveira (2014): Estatuto da Terra (Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1.964); Código Florestal (Lei nº 4.771, de 15 de Setembro de 1.965); Código de Caça (Lei nº 5.197, de 03 de Janeiro de 1.967); Código de Mineração (Decreto-Lei nº 227, de 28 de Fevereiro de 1.967).

Durante a década de 1980, com a influência dos debates e vertentes do desenvolvimento que integram a questão ambiental e migrando a postura diante do cuidado com os recursos naturais, o governo federal buscou, legalmente, em 1981, a organização da gestão administrativa do ambiente no Brasil. Com isso, foi estabelecido em 1981 a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) com a Lei 6.938/81, e assim definiu, entre outras, o Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) e os instrumentos da PNMA (BRASIL, 2013), a seguir:

Art. 9º - São Instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente:

I - o estabelecimento de padrões de qualidade ambiental;

II - o zoneamento ambiental;

III - a avaliação de impactos ambientais;

IV - o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;

V - os incentivos à produção e instalação de equipamentos e a criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade ambiental;

No ano de 1985, o atual Ministério do Meio Ambiente (MMA) foi criado, sendo chamado na época por Ministério do Desenvolvimento Urbano e do Meio Ambiente. Em 1986, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), órgão consultivo e deliberativo do MMA, editou a Resolução Conama nº 01/86, que estabeleceu orientações para realizar Estudos de Impactos Ambientais (EIA) e o desenvolvimento de Relatórios de Impacto Ambiental (RIMA) sobre o ambiente para grandes empreendimentos. A Resolução trouxe algumas definições em seu texto, como por exemplo, a de Impacto Ambiental (MMA, 2013):

Artigo 1º - Para efeito desta Resolução, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;

II - as atividades sociais e econômicas;

III - a biota;

IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;

V - a qualidade dos recursos ambientais.

Em conformidade com conceito de Desenvolvimento Sustentável, segundo a publicação do República Federativa do Brasil, pela primeira vez, abordou a questão ambiental, estabelecendo o ambiente como direito fundamental. Desta forma, além de leis ordinárias e outros mecanismos legais, tais como as resoluções e portarias, a própria Constituição Federal garantia a importância de um ambiente saudável, já apresentando a ideia de Desenvolvimento Sustentável. Conforme o art. 225, a Constituição expressa:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

Junto ao estabelecimento de medidas legais e influenciado por elas, o comércio e a sociedade iniciaram a definir regras para empresas e outros estabelecimentos para que estes se adequassem à nova realidade. Para que isso fosse possível, surgiu o conceito da Gestão Ambiental. Esse conceito carrega e traz consigo a concepção de que não existe a possibilidade de atuação responsável se todas as áreas organizacionais, inclusive as mais altas, não estiverem convencidas da importância da aceitação e implementação de ações ambientalmente corretas (PIGA; MANSANO, 2015).

Os processos de gestão ambiental, em um primeiro momento, dentro de uma organização, precisam estar relacionados ao atendimento às normas elaboradas pelos órgãos públicos vinculados ao ambiente. Ainda, segundo Piga e Mansano (2015), estas normas regulamentadoras delimitam os limites aceitáveis de lançamento de poluentes, definem os parâmetros limites que podem ser despejados os resíduos, proíbem o uso de determinados produtos tóxicos, etc. Desta maneira, estas atividades relacionadas a gestão ambiental dentro de empresas e organizações, muitas vezes são consideradas como ações que buscam corrigir problemas que já aconteceram, buscando a minimização dos impactos ambientais gerados.

Paralelamente, apareceram as ideias de políticas ambientais preventivas, buscando métodos preventivos para ação na origem do impacto ambiental, causado pelas atividades da organização. Devido a este pensamento preventivo, surge o Sistema de Gestão Ambiental (SGA), estabelecido como o “conjunto de responsabilidades organizacionais, procedimentos, processos e meios que se adotam para a implantação de uma política ambiental em determinada empresa ou unidade produtiva” (POTT; ESTRELA, 2017).

As normas da série Organização Internacional para Padronização (ISO) 14000, norteiam a implantação e a manutenção do SGA. A ISO, estabelecida no ano de 1946 como uma união internacional de órgãos nacionais de normalização de todo o mundo, teve a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT sendo um de seus membros fundadores. Em 1993 foi estabelecido o Comitê Técnico de

Gestão Ambiental (CTGA), para desenvolver uma série de normas internacionais de gestão ambiental (PNUMA, 2013).

Segundo PNUMA (2013) a família da ISO 14000, traz em suas normas informações e orientações para os sistemas de gestão ambiental, auditorias ambientais, rotulagem ambiental, avaliação do desempenho ambiental, avaliação do ciclo de vida e terminologia. As normas ambientais têm como princípio central a norma ISO 14001, que determina os requisitos necessários para a implantação de um Sistema de Gestão Ambiental – SGA.

Segundo Pott e Estrela (2017), essa padronização demonstra a preocupação com a eficiência da sustentabilidade no processo produtivo. As organizações passaram a levar em consideração ações e atividades em relação ao Desenvolvimento Sustentável e em paralelo com a Responsabilidade Social (RS). Com isso, houve o surgimento das questões relacionadas à Responsabilidade Socioambiental que demonstram a preocupação da organização em relação à sociedade, aos seus impactos e ações.

### **2.3 Política de Responsabilidade Social**

Segundo Vallayes (2011), a responsabilidade social é uma nova responsabilidade central que complementa as responsabilidades moral e jurídica, sendo uma responsabilidade coletiva promotora de criatividade política em vez de uma responsabilidade que responsabilize pessoalmente.

A Política de Responsabilidade Social da UNIVATES (2019), os debates em relação a Responsabilidade Social (RS) se destacaram em meados do século XX, em um primeiro momento dentro das empresas, em virtude do aumento das ações dos movimentos sociais que discutiam sobre a responsabilidade de várias questões em relação a problemas ambientais e sociais da época. Em 1970, surgiam novas discussões em relação à economia política e aos limites do crescimento, em especial durante a Primeira Conferência Mundial sobre o Homem e o Meio Ambiente, promovida pela ONU em 1972, em Estocolmo, a qual tinha como

principal objetivo, inserir as questões ambientais na agenda internacional. Uma das consequências para as organizações foi que elas passaram a assumir obrigações maiores, aumentando o alcance dos ensejos em relação as questões de sustentabilidade, além de máximo envolvimento com as comunidades onde estão inseridas.

Nas abordagens sobre o tema da Responsabilidade Social (RS), conforme Othman & Othman, (2014), em uma primeira análise, a RS está vinculada ao cumprimento de obrigações legais e à procura pelo desenvolvimento sustentável. Em uma segunda análise entendeu-se a RS como o relacionamento estabelecido entre as empresas e a sociedade, procurando melhorar a qualidade de vida das pessoas. Por último, outra abordagem traz o entendimento de compromisso e desenvolvimento sustentável da empresa junto a todos os envolvidos na cadeia produtiva.

Nas décadas de 1980 e 1990, aparecem outros conceitos que se originaram da RS, tais como a Responsabilidade Social Corporativa (RSC), a Responsabilidade Social Empresarial (RSE) e outras ideias, dentre elas a Teoria dos Stakeholders. Esta Teoria determina que as organizações precisam se identificar de diferentes formas e agentes envolvidos, incluindo os seus interesses em suas decisões estratégicas. Com isso, compreende-se stakeholder como “qualquer grupo ou indivíduo que foi afetado ou pode afetar a realização dos objetivos da organização” (NOGUEIRA; GARCIA; RAMOS, 2012).

Um conjunto de ações e formas de gestão que buscam o bem-estar socioambiental, havendo como principais atores as empresas e instituições que fazem a diferença nos públicos diversos, assim pode ser definido a RS. Conforme Ribeiro & Magalhães (2014), não há apenas um conceito para a RS que satisfaça a todos, estando o mesmo ainda em construção. Buscando por referências, podemos encontrar vários conceitos que ao longo do tempo foram adaptados para serem utilizados de acordo com os interesses dos diferentes atores envolvidos com as organizações.

Conforme a Política de Responsabilidade Social da UNIVATES (2019), as ações de RS no Brasil aumentaram no início de 1980/1990, por intermédio dos

grupos não governamentais, empresas comovidas com a questão e institutos de pesquisa. Dentre eles estão o Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas e o Instituto Ethos.

O Instituto Ethos (2017) define a RS como sendo um modelo de gestão fundamentado na relação ética e transparente da organização com todos os atores com os quais ela possui relações e na formação de diretrizes compatíveis com o desenvolvimento sustentável. Assim, garante-se a preservação dos recursos ambientais e culturais para as próximas gerações, sempre observando a diversidade e proporcionando a diminuição das desigualdades sociais. Isto é, a RS se dá pela associação de ética e transparência das organizações com suas partes interessadas e o compromisso com o desenvolvimento sustentável.

Além disso, conforme a ISO 26000, além de trazer uma conduta ética e transparente, a RS representa um processo interno de aproximação entre todas as partes envolvidas da organização que estão de acordo com as leis empregáveis e consistentes com as normas internacionais de comportamento (ABNT, 2010).

De acordo com a Política de Responsabilidade Social da UNIVATES (2019), pode-se verificar, em cima deste contexto, que a RS apresenta um assunto presente e relevante dentro das organizações, independentemente do ramo ou área atividade desenvolvida. Com essa mesma visão, a Educação Superior, nos últimos anos, também tem percebido a grandeza da responsabilidade social, uma vez que, pelo seu ramo, a “Educação Superior” é uma RS por si só. Com isso, as universidades vêm manifestando suas preocupações com as sociedades que estão inseridas, assim, desenvolvendo atitudes éticas e morais que sensibilizam os stakeholders, com respeito aos padrões universais de direitos humanos, cidadania e ambiente, colaborando para buscar condições para a sustentabilidade.

Com este sentido, a RS nas instituições de educação superior almeja um sentido maior, para que assim consiga dar respostas melhores e mais eficientes para as demandas das comunidades do seu entorno. Cada vez mais, as soluções que estão vinculadas com o desenvolvimento sustentável e com a sustentabilidade, precisam ser eficazes e efetivas para a sociedade do conhecimento (KISZNER, 2018).

As universidades não poderiam ficar à margem das discussões e reflexões que têm se desenvolvido no meio corporativo. Não apenas por se constituírem como organizações, mas, especialmente, pelos lócus privilegiado de formação de profissionais cidadãos e de produção e difusão de conhecimento, podendo contribuir para o desenvolvimento sustentável da sociedade (KISZNER, 2018).

Conforme Vallaeys (2011), as instituições de ensino superior começaram a responder pelos impactos de sua missão, pesquisa e participação nas comunidades que estão inseridas. Estas devem auxiliar na solução de problemas sociais e ambientais, pois possuem a capacidade de movimentar e impulsionar os recursos que possuem e a sociedade para o desenvolvimento de ações com impacto sobre a região em que se localizam. Com isso, podem e devem assumir seu compromisso com a responsabilidade social, que deve ser para uma Instituição, um processo permanente de melhoria contínua.

## **2.4 Gestão Ambiental**

As exigências da sociedade nos últimos anos vêm aumentando em relação às organizações que não respeitam o ambiente. Assim, a gestão ambiental surge com funções essenciais, orientando as instituições na procura pela utilização de uma política de controle, prevenção e recuperação ambiental a fim de conciliar crescimento econômico com preservação ambiental (HJORT; PUJARRA; MORETTO 2016).

Conforme Zanatta (2017), atualmente muitas organizações estão querendo demonstrar um desempenho adequado em relação às questões ambientais. Muitas exigências relacionadas às práticas ambientais levam as empresas a contratarem profissionais e equipes qualificadas para colocarem em prática metas de produção com o mínimo de impacto ao ambiente e à sociedade, colocando em prática procedimentos vinculados à reciclagem e emissão de poluentes reduzidos. Estas empresas tendem a receber um retorno positivo devido a esta visão ambientalmente responsável. Assim elas podem minimizar custos de produção, agregar valor a produtos, desenvolver novos materiais a base de reciclagem aproveitando os resíduos e melhorando a imagem institucional, trazendo benefícios também para a saúde do ambiente e da população.

Estas ações, desenvolvidas junto a gestão ambiental, se destacam como ferramentas ou atividades fundamentais em qualquer empreendimento ou organização. Segundo Correia (2015), a “gestão ambiental consiste de um conjunto de medidas e procedimentos bem definidos e aplicados que visam reduzir e controlar os impactos introduzidos por um empreendimento sobre o ambiente.”

Conforme Araújo (2015), apresenta a gestão ambiental como sendo o meio para manter o ambiente saudável (à medida do possível), conseguindo atender as necessidades humanas atuais, sem comprometer o atendimento das necessidades das gerações futuras. O autor julga que é necessário atuar sobre as modificações causadas no ambiente pelo uso e/ou descarte dos bens e detritos gerados pelas atividades humanas, a partir de um plano de ação viável técnica e economicamente, com prioridades perfeitamente definidas. Utilizando instrumentos como o monitoramentos, controles, taxações, imposições, subsídios, divulgação, obras e ações mitigadoras, além de treinamento e conscientização. Ainda é necessário ter como base de atuação os diagnósticos (cenários) ambientais da área de atuação, a partir de estudos e pesquisas dirigidos em busca de soluções para os problemas que forem detectados.

Conforme Martins, Filho e Nagano (2015), a gestão ambiental está dividida em quatro níveis de gestão: de processos, de resultados, de sustentabilidade e de plano ambiental. Elas abrangem a avaliações recorrentes e sistemáticas da qualidade ambiental de todas as atividades desenvolvidas a tudo que é gerado e/ou produzido e conseqüentemente os efeitos gerados (dores, ruídos, efluentes líquidos) até a possibilidade de absorção e resposta do ambiente aos impactos. A gestão ambiental pode participar de forma ativa em todas as fases de um empreendimento, desde a fase de concepção de projetos, implantação e execução, podendo desenvolver ações preventivas, corretivas ou de remediação, em últimos casos.

Conforme Martins e Silva (2015), aquelas empresas que querem se destacar, devem se preocupar e desenvolver ações na área ambiental dentro de suas atividades e na tomada de decisões. Segundo o autor, essa é “uma questão de manutenção da competitividade, uma vez que o mercado está, a cada dia, mais

aberto e competitivo, fazendo com que as empresas tenham que se preocupar com o controle dos impactos ambientais”.

Kraemer (2013) salienta que algumas mudanças podem não ter objetivo alcançados de forma imediata. Sendo importante planejar e organizar corretamente os caminhos a serem percorridos, para que a empresa possa atingir as metas ambiental traçadas e continuar competindo no mercado.

Para Filho (2013), as atribuições da gestão ambiental precisam incluir ações para garantir a manutenção das condições fundamentais a um ambiente harmonioso e também ações que desenvolvam e incentivem alternativas de desenvolvimento social com sustentabilidade ambiental. Com isso, a gestão ambiental deve envolver ações que garantam as condições da qualidade ambiental fundamentais para a manutenção e continuação da vida nas mais diversas formas como também o desenvolvimento de produtos e serviços sustentáveis no sentido de atender às necessidades da sociedade.

Durante a formação de uma nova consciência voltada para a preservação do planeta é essencial a educação do consumidor, uma vez que grande parte dos problemas ambientais presentes são fruto dos padrões impostos pela economia de mercado difundida pelos meios de comunicação de massa, impondo um estilo de vida insustentável e inalcançável para a maioria. A educação deve passar a adquirir novos significados na construção de uma sociedade sustentável, democrática, participativa e socialmente justa, capaz de exercer efetivamente a solidariedade com as gerações presentes e futuras. A educação e a legislação constituem-se no melhor caminho para melhorarmos a nossa sociedade (PINHEIRO, 2012).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), aprovada em agosto de 2010, com a Lei nº 12.305, a mesma representou o início de uma época histórica para a área ambiental e de saneamento básico no Brasil. Cada vez mais apareceram novas formas de gestão e participação social, com isso mais espaços para oportunidades, desafios e metas vinculados às questões ambientais.

Conforme GOBIRA et. al (2017), aprovação da lei e a implantação da PNRS e dos planos federal, estadual e municipal incentivou e estimulou soluções

inovadoras que, apoiadas pela participação de movimentos sociais, fizeram diferença na qualidade de vida das futuras gerações. Neste contexto, a Educação Ambiental, ao ser utilizada para colocar em pauta o tema de resíduos sólidos, precisa ser abrangida por todos os envolvidos em todas as etapas dos processos, desde as organizações, comunidades e população. Destaca-se a importância de ter a visão de diversas partes e níveis de abordagem envolvidos, para ser possível a solução dos mais diversos problemas provenientes deste contexto.

Conforme Barciott e Junior (2012), ainda falta um maior envolvimento, dos gestores públicos e técnicos governamentais, pois estes ainda não incorporaram, seus objetivos à devida importância e à consciência da população no tratamento dos resíduos sólidos. Essa consciência que ainda não é geral dificulta a implementação real de estratégias, metodologias, novas linguagens e práticas de trabalho, bem como o investimento de recursos adequados

Conforme Costa *et al.* (2020), as ações em relação à educação ambiental não podem ficar restritas apenas ao ambiente escolar, é necessário considerar a população e as comunidades diretamente envolvidas e envolver estas pessoas nos assuntos e projetos relacionados aos temas objetos da PNRS (responsabilidade compartilhada, logística reversa, planos de gestão de resíduos, entre outros). Muitas das iniciativas levam em consideração atividades que, muitas vezes, limitam-se a oficinas com materiais recicláveis e geram produtos, na grande maioria das vezes, descartáveis, ou seja, lixo, após pouco uso.

Barciott e Junior (2012), comentam que na grande maioria das vezes pode ser gerado uma percepção de que, estas ações simples de reutilização destes materiais irão resolver o problema do excesso de resíduos ou ainda incentivar ao consumo de determinados produtos ou materiais que são coletados. Considerando estas referências, é preciso tomar cuidado com ações ou propagandas de um produto ou material, mesmo que sejam para promover a educação ambiental, elas podem acabar levando a população a uma interpretação equivocada, assim como os responsáveis a tomar decisões e os educadores. Importante é que seja evidenciado o consumo responsável e motivada a diminuição dos desperdícios gerados pela população. Uma forma de melhorar os programas e projetos de

educação ambiental é conscientizar as pessoas sobre o excesso de resíduos gerados, além do descarte e destinação adequados. Para Gobira *et al.* (2017), é importante a compreensão dos atuais programas de destinação de resíduos e, ainda, uma melhor interpretação sobre os diferentes pontos de vista, sobre a nossa atual forma de produção, consumo, as consequências e os desafios que teremos que enfrentar para resolver estes problemas.

A educação pode ser considerada como a socialização de uma pessoa, por isso ela deve ser utilizada no sentido de orientar e discutir diferentes pontos de vista e novos temas que precisam ser discutidos, refletidos e praticados. Os assuntos relacionados à gestão ambiental e à PNRS devem ser discutidos, com a intensão de estimular as reflexões da sociedade brasileira sobre um desenvolvimento mais sustentável, ainda mais agora em um momento de pandemia onde o volume de resíduos domiciliares aumentou entre 15 a 25%, já que as pessoas estão mais tempo em casa, por conta do isolamento social.

Conforme os dados da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2020), apontam que a geração de resíduos hospitalares em unidades de atendimento à saúde aumentou de 10 a 20 vezes, devido ao aumento de pacientes nas unidades de atendimento.

## **2.5 A Gestão Ambiental na Universidade**

Conforme Moreira *et al.* (2014), dentro dos ambientes universitários são gerados os mais diversos resíduos sólidos. Podem ser observados a geração de resíduos sólidos urbanos, de resíduos classificados como industriais e também os resíduos de serviços de saúde. Esses resíduos são gerados dentro do ambiente universitário nos setores administrativos, em restaurantes e cantinas, no setor manutenção e nos setores de ensino, como salas de aula e laboratórios de ensino e pesquisa na área de química, de biologia, de física, das engenharias e da saúde.

Nestes locais são gerados diversos resíduos classificados como classe I – Resíduo perigoso, conforme a Norma Brasileira (NBR) 10.004 da Associação

Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), mas também são gerados os resíduos de serviços de saúde classificados e descritos conforme a Resolução 385/2005 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) e a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) 222/2018 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), como biológicos, químicos e rejeitos radioativos.

Principalmente os resíduos perigosos, quando descartados de forma inadequada, podem acabar contaminando os recursos naturais, e assumindo proporções agravantes devido à falta de locais adequados para a deposição dos resíduos e devido ao seu potencial de contaminação do ambiente (BRASIL, 2010).

Segundo Brandli *et al.* (2020), os problemas relacionados aos resíduos gerados em universidades não são apenas físicos, químicos e biológicos: são também comportamentais e de gestão acadêmica. Nestas instituições, mudanças comportamentais da comunidade acadêmica (administradores, professores, estudantes, funcionários, fornecedores, terceirizados e locadores de espaços) e a integração das diferentes áreas do conhecimento são importantes para a adoção de uma política ambiental e, conseqüentemente, para a solução de conflitos ambientais. As universidades, como instituições de ensino superior responsáveis pela produção e socialização do conhecimento e formação de recursos humanos, têm papel importante: dar exemplo (produzir, socializar e formar respeitando o ambiente).

As IES e a educação ambiental procuram discutir sobre os rumos e propósitos econômicos, ideológicos e políticos que ocorrem em diferentes regiões do país e do mundo com o propósito de uma vida equilibrada, saudável e, sobretudo, em harmonia com o ambiente e as questões sociais. Levando em consideração as formas apropriadas para o desenvolvimento humano aliada aos propósitos do “desenvolvimento sustentável”, apontado como sendo estratégia para a conservação do planeta. Conforme Alencar & Barbosa (2018) as IES são fundamentais para a consolidação e o desenvolvimento do novo saber ambiental que os dias atuais exigem. Conforme o autor destaca:

Ensino Superior pode se configurar como espaço privilegiado à implantação de políticas de conhecimento na constituição de nova consciência ambiental, dadas suas especialidades formativas que se

assentam na inter-relação da tríade: ensino, pesquisa e extensão. As universidades desempenham muitos papéis na sociedade, tais como produzir e difundir conhecimento científico de ponta (ALENCAR; BARBOSA, 2018).

Deste modo, as IES assumem a função importante de se incluir na sociedade, proporcionando a aproximação dos saberes, sempre procurando a realização e promoção da formação ambiental dos educandos e possibilitando a mudanças de paradigmáticas do corpo docente.

Para Brandli *et al.* (2020), o papel das IES em relação à educação ambiental não concerne algo simples, nesta relação ocorre a busca de uma conexão em relação a epistemologia para a integração da educação ambiental no ensino superior. Sendo necessário defender a reforma do pensamento dos envolvidos no processo educacional. Sem essas mudanças, o autor considera que somente com as mudanças estruturais e legais nas instituições, as reformas do ensino não serão eficientes. Com isso, a reforma do pensamento, leva a compreensão da complexidade ambiental, em que a sociedade está inserida.

Mesmo que as IES, possuam liberdade para o desenvolvimento de pesquisas, o seu desenvolvimento é influenciado pelos princípios da sociedade. As IES da América Latina enfrentam uma dependência ideológica e tecnológica dos países industrializados, isso acaba refletindo no desenvolvimento e na produção do conhecimento. Nesta perspectiva, as ciências transformam a sociedade, assim como a sociedade em desenvolvimento tecnológico transforma a ciência (ALENCAR; BARBOSA, 2018).

Conforme Tauchen & Brandli (2006), quando pensamos em uma universidade, podemos comparar com um pequeno núcleo urbano, pois estas desenvolvem atividades de ensino, pesquisa, extensão e atividades referentes à sua atuação, como restaurantes e áreas de convivência. Como resultado destas atividades, ocorre a geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos. Dentre essa geração, podemos ter resíduos que podem ser classificados como industriais (perigosos – Classe I e não perigos – Classe II-A e II-B) e resíduos de serviços de saúde (RSS).

Levando em consideração a responsabilidade universitária para o gerenciamento adequado dos resíduos gerados e considerando a diminuição dos impactos ambientais ao ambiente e à saúde pública, é fundamental o entendimento e a sensibilização de todos desde funcionários, professores e alunos envolvidos diretamente na geração desses resíduos. Neste ponto de vista é imprescindível que as IES combatam os impactos ambientais gerados para virarem exemplos na efetiva implantação da legislação, mas além disso saindo do campo teórico, na implantação e o desenvolvimento de ações sustentáveis na prática (MOREIRA *et al.*, 2014).

Segundo Guimarães (2015), um aspecto importante e que ainda é uma lacuna em muitas universidades, está relacionado à falta de planejamento para o armazenamento de resíduos nos diferentes setores, identificada pela ausência de espaços específicos para tal finalidade. Os resíduos são oriundos das atividades de ensino, pesquisa e extensão no âmbito das universidades, porém, o projeto arquitetônico das edificações em geral não prevê espaço para o acondicionamento e armazenamento provisório dos mesmos.

Destaca-se que o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), documento técnico que identifica o tipo e a quantidade de geração de cada tipo de resíduos gerados em uma empresa, órgão público ou indústria e que, além disso, indica as formas ambientalmente corretas para o manejo, acondicionamento, transporte, tratamento, reciclagem, destinação e disposição final do resíduo gerado. O plano é uma exigência federal instituída pelo Decreto Presidencial nº 5.940 de 25 de outubro de 2006, tendo como objetivo contribuir para a diminuição da geração de resíduos, instruindo em relação as praticadas adequadas. O PGRS deve informar as ações relativas ao manejo de resíduos sólidos e também as ações para proteger a saúde humana e o ambiente (GERBER; PASQUALI; BECHARA, 2015).

O PGRS aprovado pelo órgão ambiental do Estado do Rio Grande do Sul – Fepam – em 2000 definia hierarquicamente as seguintes etapas: organização da fonte geradora, diagnóstico de geração nos diferentes setores da Instituição, segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte,

reaproveitamento, tratamento e destino final. Como a geração de resíduos na universidade é dinâmica, o processo de desenvolvimento das atividades relacionadas ao gerenciamento precisa ser constantemente atualizado (INTAHPHUAK *et al.*, 2017).

## **2.6 Resíduos**

No decorrer dos anos, o ser humano, através da economia industrializada, vem transformando os recursos naturais em bens e energia, diante disso vêm gerando grandes quantidades de resíduos e em grande parte das vezes, com características nocivas à natureza, sendo mais difícil de serem reincorporados ao ambiente. A exploração a estes recursos naturais alcança proporções insustentáveis, fazendo com que cada vez mais diminuam os recursos como água e alimentos de qualidade (LOPES; TAQUES, 2016).

Atualmente estamos em um processo de exploração e de produção acentuada de resíduos, na maioria das vezes, estes resíduos não são acondicionamento e destinados de forma adequada. Conforme a Fundação Nacional da Saúde (FUNASA), os resíduos são definidos como: resíduos domiciliares, resíduos comerciais, resíduos industriais, resíduos agrícolas, resíduos de varrição, resíduos de serviço de saúde, feiras livres e eventos, entulhos podas abatedouros e outros (BRASIL, 2010).

O desenvolvimento industrial, desde a revolução industrial e a consolidação do capitalismo, provocou uma sociedade de consumo. Para atender a essas necessidades de consumo, ocorreu o aumento da produção em série para a oferta de bens de consumo. O crescimento econômico e tecnológico desenfreado vivenciados pela sociedade, trouxe inúmeros benefícios, porém, também trouxe prejuízos ambientais e sociais. De acordo com Marchi (2015), gerir os resíduos sólidos de forma adequada é uma questão de sobrevivência para a sustentabilidade do meio ambiente, além de reduzir custos já que a poluição pode ser interpretada como desperdício de insumos.

Conforme a International Solid Waste Association (ISWA) (2013), diariamente, geramos bilhões de toneladas de resíduos provenientes do consumo de produtos industrializados. O resíduo é, basicamente, todo e qualquer material proveniente da atividade humana e descartado, sendo considerado, pelos geradores, como algo sem utilidade.

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT NBR 10.004 de 2004:

Resíduos sólidos são resíduos nos estados sólidos e semi-sólidos, que resultam de atividades da comunidade, de origem: industrial, doméstica, de serviços de saúde, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Consideram-se também resíduos sólidos 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 corpo d'água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível. (SCHALC, LEITE, JÚNIOR, DE CASTRO apud ABNT, 2004).

Conforme Souto e Povinelli (2013), praticamente em todas as atividades desenvolvidas pelo ser humano, resíduos sólidos são gerados. Fazem parte destes resíduos gerados uma grande quantidade de materiais, como restos de alimentos, plásticos, papéis, folhas e galhos, resíduos de construção civil, baterias, lâmpadas, lodos e esgoto, pneus, peças anatômicas, remédios vencidos, materiais radioativos, sucatas de metal, produtos químicos e assim por diante.

O Art. 3º, inciso “XVI” da Lei nº 12.305/2010 define resíduos sólidos como sendo:

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;

Para Souto e Povinelli (2013), todos os resíduos citados possuem um tratamento e uma destinação final específica, determinado pela PNRS, por meio da

Lei nº 12.305/2010 e Decreto nº 7.404/2010. Devido, muitas vezes, à falta de uma gestão ambiental em relação aos resíduos e as dificuldades que os municípios têm de se adequar devidamente aos requisitos da legais, a degradação ambiental continua acontecendo.

Considerando a ABNT NBR – 10004 (2004), para a classificação de resíduos, podem ser identificados os seguintes resíduos, quanto à sua origem:

- Domésticos ou Residenciais – Resíduos gerados pelas atividades diárias de casas, apartamentos, condomínios ou qualquer tipo de edificação que sirva como residência: restos de alimentos, embalagens em geral, vidro, papel, garrafas, fraldas descartáveis, papel higiênico e outros;
- Comercial – Resíduos gerados por qualquer tipo de estabelecimento comercial: resto de alimentos, papel, plásticos, embalagens diversas, papel higiênico e outros;
- Público – Resíduos gerados pela limpeza urbana e pela limpeza de áreas de feiras livres: varrição de vias públicas, restos de podas vegetais, corpos de animais, restos de vegetais, e outros;
- Serviços de saúde e hospitalar – Resíduos sépticos (presença de patógenos) gerados pelos estabelecimentos de saúde (postos de saúde, hospitais, pronto socorros, clínicas veterinárias, farmácias, laboratórios de análises clínicas, etc.). São eles: seringas, meios de cultura, gazes, algodões, sangue coagulado, remédios com prazo de validade vencido, filmes fotográficos de raios-x, órgãos ou tecidos removidos;
- Portos, aeroportos e terminais rodoviários: resíduos sépticos (potencialmente contaminados quem podem conter patógenos): materiais higiênicos, asseios pessoais e restos de alimentos;
- Industrial: resíduos gerados pela atividade de indústrias nos mais diversos ramos (metalurgia, química, petroquímica, alimentícia, etc.): lodos, fibras, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papéis, borrachas, cinzas e outros;

- Agrícola: resíduos gerados pela atividade agrícola: embalagens de defensivos agrícolas e fertilizantes, rações, restos de colheitas etc.;
- Entulho: resíduos gerados pela construção civil: materiais de demolição, restos de obras, solos de escavação e outros.

Além dessa classificação quanto a sua origem, segundo a norma da ABNT NBR – 10004 (2004), os resíduos podem ser classificados, quanto à periculosidade com os critérios de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade e podem ser denominados como:

**Resíduos classe I – Perigosos:** São os resíduos que apresentam periculosidade ou pelo menos uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade.

**Resíduos classe II – Não perigosos:** São os resíduos não perigosos e que não se enquadram na classificação de resíduos classe I e são divididos em: Resíduos classe II A – Não Inertes e classe II B – Inertes.

**Resíduos classe II A – Não inertes:** São aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I ou de resíduos classe II B e podem ter propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

**Resíduos classe II B – Inertes:** São quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa e submetidos a um contato dinâmico e estático com água, à temperatura ambiente não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

Enquanto que os Resíduos de Serviço de Saúde (RSS), com base na Resolução da Diretoria Colegiada - RDC no 222 de 28 de março de 2018 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA e a Resolução no 358 de 29 de abril de 2005 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, devem ser classificados conforme as seguintes orientações:

- **Grupo A** – Resíduos com a possível presença de agentes biológicos, denominados Resíduos Infectantes;
- **Grupo B** – Resíduos contendo produtos químicos que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, denominados Resíduos Químicos;
- **Grupo C** – Resíduos Radioativos;
- **Grupo D** – Resíduos que não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares, denominados Resíduos Comuns e Recicláveis;
- **Grupo E** – Resíduos Perfurocortantes ou escarificantes.

Conforme Resolução número 358 de 2005, excluindo os resíduos residenciais, comerciais e de serviços, cabe ao gerador de resíduos sólidos a responsabilidade pelo seu gerenciamento, desde o acondicionamento, tratamento até o destino final (Quadro 2).

Quadro 2 – Classificação dos resíduos sólidos e responsabilidade pelo seu gerenciamento

TIPO DE RESÍDUO	RESPONSÁVEL
Residencial	Prefeitura
Comercial	Prefeitura*
De Serviços	Prefeitura
Serviços de saúde	Gerador
Indústria	Gerador
Agrícola	Gerador
Construção civil	Gerador*
Portos, aeroportos, rodoviárias	Gerador
Radioativos	CNEN

Fonte: Machado (2020).

Obs.: (\*) a Prefeitura é co-responsável por pequenas quantidades (geralmente menos que 50 kg/dia), e com a legislação municipal ou de acordo específica.

Devido à ausência de planos e programas, por parte dos fabricantes, em relação ao recolhimento de embalagens de seus produtos, é perceptível que os consumidores não conhecem outra maneira de realizar o seu descarte a não ser a coleta pública municipal. Os resíduos eletrônicos e demais materiais perigosos, muitas vezes acabam sendo descartados no ambiente sem o devido controle ou responsabilização de seus produtores, ocasionando diversos impactos ao ambiente (MACHADO, 2020).

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2013), os países mais desenvolvidos e os países em desenvolvimento precisam ter uma maior preocupação com a gestão dos problemas causados pelos resíduos. A Agenda

sugere que os países abordem os conceitos de gestão de resíduos sólidos e sigam uma estratégia cujos princípios são os da adoção de sistemas integrados realizando a redução e reutilização de resíduos, reciclagem, compostagem, incineração energética além de programas de educação ambiental e programas de participação comunitária para o desenvolvimento de ações sociais.

Conforme Almeida (2018), a visão holística dos problemas ambientais relacionados a gestão de resíduos no âmbito das universidades é uma exigência a ser atendida e que será possível a partir da integração do conhecimento produzidos nas diferentes áreas e da construção de uma gestão acadêmica diferente, moderna, contemporânea, em que o pensar ambiental esteja presente na concepção, no planejamento, na implantação e na operacionalização das atividades de ensino, pesquisa e extensão. Os problemas relacionados aos resíduos gerados em universidades são complexos, assim, exigem soluções complexas e sistêmicas, principalmente voltadas a prevenção da geração de resíduos para conseqüentemente gerar um menor impacto ambiental.

Segundo Sonetti *et al.* (2019), é possível considerar que, ao construir, implantar e avaliar políticas para a gestão de resíduos, na perspectiva da educação ambiental, torna-se fundamental propiciar espaços de aprendizagem que colaborem com o pensamento e a compreensão de que é preciso romper com modelos de aprendizagem clássicos, instrucionais, que resultam numa visão reduzida, fragmentada e unidimensional da realidade. Sendo necessário potencializar espaços que promovam a permanência dos sujeitos, valorizando a importância de sua participação na construção do conhecimento em todas as etapas do processo de construção de políticas para a gestão ambiental, encaminhando a uma percepção abrangente do contexto onde estão inseridos.

## **2.7 Aumento da geração de resíduos devido a pandemia**

No dia 11 de março de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) reconheceu que a doença COVID-19, causada pelo novo coronavírus (COVID-19), tomou proporções pandêmicas. A doença desconhecida naquele momento, fez

com que fosse imposta a orientação, pela entidade, do isolamento social como forma de conter sua disseminação.

O novo coronavírus representou e ainda representa um grande desafio para os governos em todo o mundo. Em poucos meses o vírus rapidamente se tornou um problema mundial e desafiou os sistemas de saúde dos países desenvolvidos e, principalmente dos países em desenvolvimento. O novo vírus foi enquadrado como sendo de classe de risco 3, sendo considerado de alto risco de propagação de pessoa para pessoa e moderado risco de disseminação no meio ambiente (NOGUEIRA; ALIGLERI; SAMPAIO, 2020).

Conforme a resolução da diretoria documentada – RDC nº222 de 2018 na classe de risco 3 estão enquadrados os agentes biológicos que possuem capacidade de transmissão por via respiratória e causam patologias humanas ou animais, potencialmente letais, e, neste momento, gerenciados como infectantes - A1, o que significa um aumento da quantidade deste tipo de resíduo gerado devido ao momento de pandemia. Este na quantidade deste resíduo, possivelmente contaminado, coloca em risco de contaminação diversos trabalhadores essenciais que se envolvem no gerenciamento dos resíduos, caso não sejam contempladas medidas de segurança nos planos de contingências (Brasil, 2018).

Com o início da pandemia e o começo do isolamento social, houve maior consumo por parte da população devido a estocagem de alimentos e produtos de higiene, conseqüentemente houve um aumento da geração de resíduos, o que exigiu mudança das estratégias de coleta e destinação dos resíduos. A situação afetou o padrão de consumo, o volume de resíduo gerado, composição da massa residual, índices de desperdício de material, aumento de insumos descartáveis, o comportamento de descarte correto em situação de estresse profissional e ainda quanto à destinação final e alternativas de tratamento dos resíduos (ARAÚJO; SILVA, 2020).

O desenvolvimento do trabalho em casa, medidas necessárias para o isolamento social e os cuidados para evitar a contaminação pelo vírus elevaram a geração de resíduos. Todas estas situações somadas ao descarte incorreto e indiscriminado desses materiais, trazem conseqüências ao negativas ao ambiente,

seja a curto, médio ou longo prazo. Dessa forma, são grandes os desafios encontrados pela sustentabilidade a fim de mitigar esses problemas. Assim é necessário planejamento e gestão correta que busque reduzir, reutilizar e reciclar esses materiais. Ainda, medidas cabíveis envolve ações de educação ambiental, que além de orientar a população sobre a destinação correta desses resíduos, possam conscientizá-las quanto a prática do consumo em excesso (FELISARDO; SANTOS, 2021).

As políticas e práticas adotadas pela sociedade, frente aos princípios de segurança e sustentabilidade, terão reflexos na proteção de todos que fazem parte da cadeia produtiva de assistência à saúde, incluindo os trabalhadores do manejo interno e os responsáveis pelo gerenciamento externo, envolvendo, também, aqueles que atuam diretamente no serviço de coleta, separação e destinação dos resíduos que estão sendo gerados. Sendo a questão da separação dos resíduos, principalmente desenvolvido por cooperativas de reciclagem representam, em muitas cidades, uma importante participação na cadeia dos resíduos recicláveis gerados, descartados e destinados para a reciclagem. Assim, a crise global desencadeada pela COVID-19 nos posiciona novamente frente à máxima do princípio de pensar globalmente e agir localmente (NOGUEIRA; ALIGLERI; SAMPAIO, 2020).

Conforme Silva *et al.* (2021), de fato, a pandemia se tornou uma crise de saúde e rapidamente evoluiu-se para uma ameaça econômica, social e ambiental. Entretanto, com toda a atenção voltada para a área da saúde pública, somado aos desafios econômicos e sociais, as perspectivas ambientais permanecem subestimadas. Como resultado direto dessa crise, alguns países como os Estados Unidos interromperam em determinados momentos da pandemia os programas de reciclagem em algumas de suas cidades, com a intenção de minimizar os riscos de disseminação do COVID-19 nesses espaços. Em países europeus, principalmente os mais afetados com a pandemia, a gestão de resíduos também sofreu alterações em seus processos de separação com a intenção de evitar a disseminação da doença (SAADAT *et al.*, 2020).

Conforme Matias, Maesteghin e Imperador (2020), a pandemia precisa servir de alerta para a sociedade referente a degradação do planeta e a urgência na mudança de comportamento, uma vez que é indissociável a relação existente entre saúde e meio ambiente. Por isso é importante a discussão sobre essas questões que busquem valorizar a importância do equilíbrio entre os elementos da sustentabilidade, principalmente em momentos de crises, como o que estamos enfrentando.

### **3. METODOLOGIA**

Neste item foram abordados quais os tipos de pesquisa utilizados neste estudo, objetivando, mostrar também os demais procedimentos metodológicos utilizados no desenvolvimento da descrição e do diagnóstico das vantagens da implantação de um Complexo de Resíduos em uma universidade.

#### **3.1 Delineamento da pesquisa**

Segundo Vergara (2000), existem dois critérios básicos para definir o tipo de pesquisa:

- Quanto aos fins;
- Quando aos meios.

Quanto aos fins, este trabalho pode ser considerado como pesquisa aplicada, por compreender que este método é utilizado para resolver problemas concretos, mais imediatos ou não, tendo uma finalidade prática, sendo o método mais adequado para a utilização do tema em questão. A pesquisa em questão é de caráter predominantemente qualitativa.

#### **3.2 Descrição das Atividades da Universidade**

A presente pesquisa foi desenvolvida na Universidade do Vale do Taquari (UNIVATES), conforme informações do setor de Planejamento, a IES contava com 8.731 alunos e 1.625 funcionários e professores no segundo semestre de 2020, o funcionamento das atividades ocorre em três turnos. No *campus* ocorrem diversas

atividades, desenvolvidas em setores administrativos, salas de aula, laboratórios de ensino e pesquisa e Laboratório de Prestação de Serviços – Unianálises, além do atendimento à comunidade – Centro Clínico Univates que atua em parceria com a Prefeitura Municipal de Lajeado.

Figura 2 – Univates (Prédio 16) – Lajeado/RS



Fonte: Univates (2021).

O *campus* da Univates (FIGURA 3) está localizado na Rua Avelino Tallini, 171, no Bairro Universitário – Lajeado, RS. Possui uma área útil de 566.262,59 m<sup>2</sup> com área construída de 84.400,35 m<sup>2</sup>, conforme Balanço Social da universidade.

Figura 3 – Mapa do campus da Univates – Lajeado/RS



Fonte: Univates (2021).

O relacionamento da Univates com organizações da comunidade, órgãos públicos, empresas e instituições diversas processa-se pela conjugação de interesses comuns nas respectivas áreas de conhecimento

Com atuação também na área da saúde, no que se refere à preocupação com a melhoria das condições de vida da população, são desenvolvidas diversas atividades. Entre elas destaca-se o Ambulatório de Especialidades Médicas - Prédio 22 (Figura 4), desenvolve ações de promoção e proteção da saúde, prevenção de agravos, diagnóstico, tratamento, reabilitação, redução de danos e manutenção da saúde, com o objetivo de desenvolver atenção integral, ocorrendo o atendimento das demandas regionais por meio do Sistema Único de Saúde – SUS. O Centro Clínico Univates e o Laboratório de Análises Clínicas Univates reúnem diversos serviços prestados pela Univates à comunidade regional. Além dele, a Univates mantém o Ambulatório de Saúde, que tem a finalidade de prestar atendimentos de Enfermagem de baixa complexidade, em nível ambulatorial, às pessoas que transitam pelo *campus* de Lajeado.

Figura 4 – Ambulatório de Especialidade Médicas (Prédio 22)



Fonte: Univates (2021).

A Univates conta também com o Unianálises, laboratório que oferece análises de alimentos, leites, águas, efluentes, rações e componentes e exposição ambiental. O local busca atender às necessidades da cadeia produtiva de alimentos, dos prestadores de serviço, dos serviços de inspeção de produção de alimentos e da comunidade em geral.

Figura 5 – Unianálises (Prédio 5)



Fonte: Univates (2021).

Todas estas atividades desenvolvidas dentro do *campus* da Univates são responsáveis pela geração de impactos ambientais, dentre eles, ocorre a geração de diversos tipos de resíduos que precisam ser gerenciados adequadamente. Isto significa que os resíduos devem ser descartados em recipientes adequados, coletados, triados, quantificados, armazenados e destinados corretamente para empresas devidamente licenciadas. Estas atividades são desenvolvidas pelo setor de Gestão Ambiental da universidade utilizando o Complexo de Resíduos para a realização do gerenciamento dos resíduos.

### 3.3 Complexo de Resíduos

Mais precisamente, no Complexo de Resíduos – Prédio 26 (FIGURA 6), é que este projeto de pesquisa foi desenvolvido. O local foi inaugurado no ano de 2019, e seus quatro blocos foram projetados e construídos para receber os resíduos gerados pelas atividades realizadas na Univates e, além disso, para o

desenvolvimento de novas pesquisas e projetos voltados à área ambiental. Na elaboração do projeto, foram pensadas alternativas para minimizar os impactos ambientais, inclusive dos resíduos gerados durante as obras. Em sua construção foram utilizados blocos de concreto, uma obra modular, contribuindo para minimização da geração de resíduos.

Figura 6 - Complexo de Resíduos (Prédio 26)



Fonte: Arquivo, setor de Gestão Ambiental (2021).

Os ambientes do Complexo de Resíduos são divididos em quatro blocos:

- ❖ Bloco 1 - Projetos de Pesquisa;
- ❖ Bloco 2 - Administrativo, Triagem e Armazenamento de Resíduos;
- ❖ Bloco 3 - Triagem e Armazenamento – Resíduos Classe I;
- ❖ Bloco 4 - Triagem de Resíduos “Comuns” (rejeitos e recicláveis).

A foto aérea abaixo (FIGURA 7) demonstra a disposição dos quatro blocos e a área externa do Complexo de Resíduos. A foto foi realizada antes da inauguração do local, quando os containers para armazenamento de resíduos classe II-B ainda não estavam colocados, por este motivo estão representados pelo retângulo na cor preta. Atualmente há cinco containers com capacidade para armazenamento de 5 m<sup>3</sup> (cada) para o armazenamento adequado de resíduos após triagem.

Figura 7 – Imagem aérea dos blocos no Complexo de Resíduos



Fonte: Arquivo, setor de Gestão Ambiental (2021).

Legenda: Bloco 1 - Projetos de Pesquisa;  
Bloco 2 - Administrativo, Triagem e Armazenamento de Resíduos;  
Bloco 3 - Triagem e Armazenamento – Resíduos Classe I;  
Bloco 4 - Triagem de Resíduos “Comuns” (rejeitos e recicláveis).

O bloco 1 é compartilhado pela equipe da Gestão Ambiental e pelo Laboratório de Biorreatores da Univates, tendo como foco principal a avaliação, produção e aproveitamento de biogás como energia elétrica, térmica e combustível veicular a partir de biomassas residuais. Os demais blocos são exclusivamente gerenciados pela equipe de Gestão Ambiental.

O bloco 2 (FIGURA 8) abriga a parte administrativa, onde trabalham os funcionários do Complexo de Resíduos (equipe de Gestão Ambiental). Neste bloco são realizadas todas as atividades administrativas, controles, análises documentais e planejamentos de atividades. Além disso, este bloco ainda abriga três compartimentos, dois para armazenamento de resíduos e um outro para triagem e quantificação de resíduos Classe II-B que são recolhidos no *campus*.

Figura 8 - Área administrativa e de armazenamento de resíduos – Bloco 2



Fonte: Arquivo, setor de Gestão Ambiental (2021).

O bloco 3 (FIGURA 9) é o local de recebimento, triagem, pesagem e armazenamento de resíduos Classe I (perigosos) dentre os resíduos que são gerenciados neste ambiente estão substâncias químicas, efluentes ácidos, neutros e solventes.

Figura 9 - Triagem e Armazenamento de resíduos Classe I – Bloco 3



Fonte: Arquivo, setor de Gestão Ambiental (2021).

O bloco 3 (FIGURA 10) é dividido ao meio. Em um dos lados são armazenados somente efluentes líquidos agrupados conforme suas características e distinguidos pelas suas tipologias. No outro lado são armazenados resíduos sólidos, o armazenamento é realizado dentro de caixas plásticas ou em container de 1 m<sup>3</sup>. Este ambiente também possui uma balança eletrônica para a pesagem dos resíduos recebidos e uma capela de exaustão para manipulação e descontaminação de resíduos perigosos.

Figura 10 – Área interna do bloco 3 – Resíduos Classe I



Fonte: Arquivo, setor de Gestão Ambiental (2021).

O bloco 4 (FIGURA 11) é o local que recebe a maior quantidade de resíduos gerados pelas atividades desenvolvidas no campus, é, neste ambiente, que são descarregados os resíduos “comuns” (FIGURA 12), denominação adotada pela Univates para os resíduos potencialmente recicláveis que são descartados em sacos azuis e para os rejeitos que são descartados em sacos pretos.

Figura 11 – Área de triagem e armazenamento dos resíduos “comuns” – Bloco 4



Fonte: Arquivo, setor de Gestão Ambiental (2021).

Figura 12 – Área de triagem e armazenamento dos resíduos “comuns” – Bloco 4



Fonte: Arquivo, setor de Gestão Ambiental (2021).

Este ambiente serve também para a realização da triagem dos resíduos potencialmente recicláveis e o seu armazenamento para posteriormente ser destinado para a reciclagem (FIGURA 13).

Figura 13 – Triagem dos resíduos potencialmente recicláveis



Fonte: Arquivo, setor de Gestão Ambiental.

Os resíduos, após triagem, são acondicionados conforme suas características e armazenados em locais adequados do Complexo de Resíduos. Abaixo podem ser observados os resíduos com características para serem reciclados, armazenados em bags e sacos para serem coletados e reciclados.

Figura 14 – Resíduos recicláveis após a triagem



Fonte: Arquivo, setor de Gestão Ambiental (2021).

No bloco 4, em determinados dias da semana, ocorre o recolhimento dos rejeitos, serviço que é realizado pela coleta pública municipal diretamente dentro do bloco 4 (FIGURA 15).

Figura 15 – Recolhimento dos rejeitos realizado pela coleta pública municipal



Fonte: Arquivo, setor de Gestão Ambiental (2021).

### **3.4 Método para coleta de dados da pesquisa**

A coleta dos dados da referida pesquisa foi dividida para cada objetivo específico descrito na introdução de referido trabalho e estão descritos nos próximos subitens.

#### **3.4.1 Levantamento completo do volume de resíduos que estão sendo gerados pela universidade**

Para a realização do levantamento completo dos resíduos que estão sendo gerados pela universidade, foi realizado o acompanhamento diário dos resíduos recebidos no Complexo de Resíduos, suas características, processo de triagem, pesagem dos resíduos.

Figura 16 – Balança eletrônica utilizada para pesagem de resíduos



Fonte: Arquivo, setor de Gestão Ambiental (2021).

Figura 17 – Balança paleteira para pesagem de resíduos pesados e/ou volumosos



Fonte: Arquivo, setor de Gestão Ambiental (2021).

Além disso, foi realizado o acompanhamento do armazenamento e acondicionamento dos resíduos, com o intuito de confirmar a veracidade das informações indicadas nas planilhas de Registro de Movimentação de Resíduos



Na planilha de resíduos sólidos são indicados a data de recebimento/recolhimento, o tipo/característica do resíduo, o centro de custos gerador, a solicitação de serviço, o gerador, a quantidade de resíduo recebido, a unidade, a destinação final, o local de armazenamento no Complexo de Resíduos, o número do Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) e se foi ou não destinado. Na planilha de resíduos líquidos são indicados a data de recebimento/recolhimento, o tipo/característica do resíduo, o centro de custos gerador, a solicitação de serviço, o gerador, o volume de resíduo recebido, o número do lacre da bombona, a destinação final, o local de armazenamento no Complexo de Resíduos, o número do Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) e se foi ou não destinado.

Além disso, foi possível comprovar a geração/destinação dos resíduos gerados pela universidade, junto ao sistema de Manifesto de Transportes de Resíduos da Fepam. Conforme a Portaria da Fepam nº 087/2018, que aprova o Sistema de Manifesto de Transporte de Resíduos – Sistema MTR Online e dispõe sobre a obrigatoriedade de utilização do Sistema no Estado do Rio Grande do Sul. Consta em seu artigo 3º: “Toda movimentação de resíduos sólidos no Estado do Rio Grande do Sul, com exceção dos mencionados no Art. 4º, deverá ser registrada no Sistema MTR Online, devendo o Gerador, o Transportador e o Destinador atestarem, sucessivamente, a efetivação do embarque, do transporte e do recebimento de resíduos sólidos no Sistema MTR Online”.

Art. 4º - Ficam desobrigados do registro no Sistema MTR Online:

I - o serviço público de coleta de resíduos sólidos urbanos, mantendo-se a obrigatoriedade de inclusão no Sistema MTR Online como gerador, as centrais de triagem, classificação e seleção e estações de transbordo.

II - Resíduos de Construção Civil (RCC), exceto os perigosos (classe D).

III - embalagens de agrotóxicos e afins, vazias ou contendo resíduos, controladas pelo INPEV, devolvidas pelo agricultor, coleta Itinerante e Postos de Recebimento, mantendo-se a obrigatoriedade do registro no Sistema MTR Online como Gerador para as Centrais de Recebimento.

IV- resíduos sólidos que tenham acordos setoriais de logística reversa implantados, com documentação própria de coleta e destinação, a saber: (a) resíduos e embalagens de óleos lubrificantes pós-consumo, nos termos da Portaria SEMA/FEPAM nº 001-2003; (b) óleo lubrificante usado contaminado (OLUC) na cadeia de logística reversa controlada pela ANP e nos termos da Resolução CONAMA nº 362/2005; (c) pilhas e baterias, regido pela Resolução CONAMA nº 401/2008, e (d) pneus na cadeia de logística reversa controlada pela RECICLANIP.

VII - resíduos sólidos resultantes de situações de emergência, os quais terão comprovação de destinação através do documento Certificado de Destinação Final (CDF) emitido pela empresa responsável pelo recebimento e destinação desses resíduos sólidos.

VIII - embalagens retornáveis ao fabricante de produto envazado - embalagens do tipo retornável para refil, exceto nos casos em que estas sejam encaminhadas para processamento (reciclagem, recondicionamento, recuperação, etc.) ou utilizadas como matérias-primas em outros processos industriais.

IX - lâmpadas inservíveis contendo mercúrio até a quantidade de 100 unidades, exceto quando tratar-se de empreendimento passível de licenciamento ambiental.

X - resíduos sólidos oriundos de ECOPONTOS ou PEV;

XI - cadáveres humanos e cadáveres animais de estimação de pessoas físicas ou de responsável não identificado.

XII - peles de animais oriundas de abatedouros quando destinadas para unidades de curtimento.

XIII - resíduos sólidos provenientes de apreensões, gerados a partir de ações de fiscalização, executadas por órgãos públicos no exercício de suas funções.

XIV - resíduos sólidos provenientes de manutenção de sistemas públicos de saneamento e de manutenção da rede elétrica. A isenção dar-se-á do ponto de manutenção até a unidade de recebimento dos resíduos cuja responsabilidade é do gerador, sendo a partir desta unidade obrigatório o registro por MTR.

XV - Pequenos Geradores, exceto os estabelecimentos geradores de resíduos do serviço de saúde dos grupos A, B e E, conforme Resolução CONAMA n° 358/2005 e RDC ANVISA n° 222/2018, tais como: farmácias, clínicas médicas, odontológicas, veterinárias e consultórios deverão realizar o registro para o transporte por MTR.

Observando as exceções desta portaria e considerando que todos os resíduos de construção civil gerados pela universidade, podemos considerar que o Sistema MTR Online, pode ser uma forma de confirmar a veracidade das informações referente aos volumes de resíduos gerados/destinados por meio do Certificado de Destinação Final (CDF) emitidos pelas empresas receptoras dos resíduos e encarregadas de realizar o tratamento/disposição final dos resíduos recebidos.

### **3.4.2 Comparar os atuais volumes de resíduos gerenciados pelo Complexo de Resíduos com os volumes gerenciados pela universidade antes da implantação do Complexo de Resíduos**

Para alcançar o objetivo específico de comparar os atuais volumes de resíduos gerenciados pelo Complexo de Resíduos com os volumes gerenciados pela universidade antes da implantação do Complexo, foram utilizados os volumes médios de resíduos gerados no último ano antes da implantação do novo espaço. Estes dados foram obtidos pesquisando as planilhas de geração de resíduos criadas na época para registro da equipe de Gestão Ambiental e, ainda, através de dados do Sistema MTR Online da FEPAM por meio dos manifestos gerados e dos Certificados de Destinação Final (CDF).

Os registros médios de geração de resíduos do período de 12 meses anterior a implantação do Complexo de Resíduos foram comparados com os volumes médios de geração de resíduos atual, após implantação do Complexo até o mês de março de 2021. Os dados de gerenciamentos deste período mais recente também foram obtidos através das planilhas: Registro de Movimentação de Resíduos (RMR) de resíduos sólidos e líquidos e Sistema MTR Online da FEPAM por meio dos manifestos gerados e dos Certificados de Destinação Final (CDF).

Após a compilação de todos estes dados e volumes de resíduos gerados pela universidade foi possível realizar o comparativo simples para a visualização dos volumes que receberam um acréscimo ou decréscimo e, com isso, foi possível avaliar uma possível influência da centralização do recebimento dos resíduos, gerados pelas atividades do campus universitário, em consequência da implantação do Complexo de Resíduos.

### **3.4.3 Identificar as atividades realizadas pelo Complexo de Resíduos para o gerenciamento dos resíduos e avaliar as formas de destinação que estão sendo realizadas**

Todas as atividades realizadas pela equipe de Gestão Ambiental desenvolvidas no Complexo de Resíduos foram acompanhadas diariamente, desde o descarregamento dos resíduos coletados e/ou recebimento de resíduos, a triagem por tipo de resíduo, sua quantificação/pesagem, seu armazenamento e o acompanhamento da destinação final. Com este acompanhamento foi possível rastrear os resíduos que estavam sendo recebidos e a forma de organização para que os mesmos fossem armazenados conforme as suas características, tomando todos os cuidados, mas, principalmente, para que estes estivessem junto com resíduos que fossem destinados para o mesmo tipo de tratamento.

A partir destes dados, foi possível verificar os tipos de resíduos gerados, a destinação/tratamento realizado para os resíduos gerados pela universidade, e, ainda avaliar os possíveis benefícios ambientais e ou a minimização dos impactos ambientais decorrentes das destinações/tratamentos que os resíduos estão sendo submetidos.

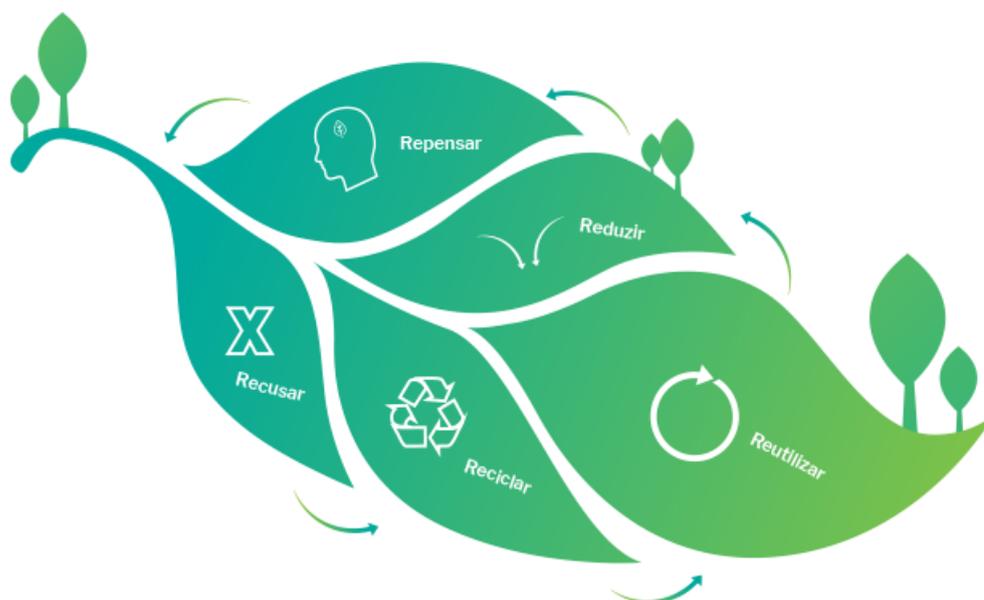
Com essa avaliação, foi possível propor destinações diferentes para alguns tipos de resíduos, com o intuito de melhorar e minimizar ainda mais os impactos ambientais gerados pelas atividades da universidade.

### **3.4.4 Levantar e avaliar as vantagens ambientais proporcionados pela implantação do Complexo de Resíduos**

As vantagens ambientais proporcionadas pela implantação do Complexo de Resíduos foram obtidas avaliando as planilhas de RMR, considerando os resíduos que estão sendo gerados por cada setor e destinados para as mais diversas formas de tratamento. Além disso, pode ser observado ao longo da pesquisa a importância da centralização (em um ambiente) para o descarte dos resíduos gerados pela universidade. Este ambiente contando com uma equipe para receber e gerenciar

de forma adequada todos os tipos de resíduos, podendo colocar em prática “a política dos 5Rs da sustentabilidade”, preocupando-se com a diminuição geração de resíduos gerados no campus, orientando e informando os gerados a respeito dos volumes de resíduos gerados periodicamente para que juntos possam propor ações e treinamento para a diminuição de desperdícios de insumos e custos com a destinação de resíduos. Conforme Figura 20, as cinco palavras, repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar, ajudam a construir um comportamento humano em compromisso com o ambiente

Figura 20 – 5 Rs da sustentabilidade



Fonte: Meio Sustentável (2019).

Avaliando no dia a dia a aplicação da política dos 5 R's (Reduzir, Reutilizar, Reciclar, Repensar e Recusar), e verificando a contribuição dos esforços da equipe para um ambiente mais sustentável. Conforme Silva *et al.* (2017), às mudanças nos hábitos dos cidadãos, levando os a reduzirem o consumo desnecessário e o desperdício pela reflexão sobre como suas práticas sustentáveis e valores ecológicos podem afetar positivamente o planeta, sua própria vida e a vida dos demais.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Neste capítulo serão abordados os resultados e discussão da pesquisa, desde as quantidades e tipos de resíduos gerados pela universidade e gerenciados pelo Complexo de Resíduos, destinações/tratamentos que os resíduos estão sendo submetidos e também as vantagens ambientais propiciadas pela implantação deste espaço junto ao ambiente universitário.

### **4.1 Levantamento das quantidades e tipos de resíduos gerados pela IES**

Com a análise dos Registros de Movimentação de Resíduos (RMR) de resíduos sólidos e líquidos dos anos de 2019 e 2020, do Plano de Gerenciamento de Resíduos da universidade e do Sistema de Controle de Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR) da FEPAM, foi possível verificar as informações necessárias para obter as quantidades médias de resíduos que a universidade está gerando para o desenvolvimento de suas atividades.

Conforme pode ser observado nas tabelas abaixo, a universidade está gerando uma grande variedade de resíduos sólidos e líquidos classificados como resíduos perigosos (classe I) e não perigosos (classe II), conforme a NBR 10004 - Classificação de Resíduos.

Em números absolutos, os volumes de resíduos sólidos gerados pela universidade e gerenciados pela equipe Gestão Ambiental no Complexo de Resíduos em 2019, totalizaram 592.788,79 Kg. A Tabela 1 apresenta os resíduos, os volumes gerados mensalmente e anualmente e ainda a destinação realizada.

Tabela 1 - Resíduos sólidos gerados em 2019

(continua)

<b>Resíduos</b>	<b>Geração/média mês 2019</b>	<b>Geração em 2019</b>	<b>Unidade</b>	<b>Tratamento submetido</b>
Resíduo Comum – Rejeito**	4.900,00	58.800,00	Kg	Aterro Municipal
Resíduo Comum – Reciclagem***	2.100,00	25.200,00	Kg	Reciclagem
Acrílicos, adesivos, plásticos emborrachados	*	*	Kg	Coprocessamento
<i>Banner</i> (itens de escritório e <i>marketing</i> )	*	*	Kg	Reciclagem
Cárneos	168,08	2.017,00	Kg	Reciclagem
Cinzas (provenientes da caldeira)	131,42	1.577,00	Kg	Compostagem
Eletrônicos	477,63	5.731,55	Kg	Reciclagem
Embalagens plásticas contaminadas (vazias)	9,85	118,19	Kg	Coprocessamento
Embalagens metálicas contaminadas (vazias)	47,50	570,00	Kg	Descontaminação e reciclagem
EPIs (Equipamentos de Proteção Individual)	10,97	131,69	Kg	Coprocessamento
Filtros de ar- condicionado e de água	*	*	Kg	Coprocessamento
Fios e cabos (elétricos, fibra óptica e de rede)	*	*	Kg	Reciclagem
Lâmpadas inteiras (fluorescentes, LED, de vapor de sódio e mercúrio, UV)	60,95	731,40	Kg	Descontaminação e reciclagem
Lâmpadas quebradas	1,22	14,68	Kg	Descontaminação e reciclagem
Madeira	632,34	7.588,11	Kg	Recuperação energética
Materiais solidificados (reagentes solidificados, gel congelante, líquidos solidificados)	109,93	1.319,20	Kg	Coprocessamento

(conclusão)

<b>Resíduos</b>	<b>Geração/média mês 2019</b>	<b>Geração em 2019</b>	<b>Unidade</b>	<b>Tratamento submetido</b>
Medicamentos vencidos, metais pesados, reagentes vencidos e metais contaminados	58,03	696,30	Kg	Aterro classe I
Metais	772,08	9.264,90	Kg	Reciclagem
Misturas de cimento, tijolos, telhas e materiais cerâmicos (resíduos de construção civil)	30.560,00	366.720,00	Kg	Reciclagem
Papéis, papelão e plásticos****	1.523,58	18.282,94	Kg	Reciclagem
Pilhas e baterias	37,67	452,08	Kg	Reciclagem
Resíduos de serviços de saúde (Grupos A e E)	1.292,45	15.509,34	Kg	Incineração
Resíduos biodegradáveis dos bares	5.742,34	68.908,13	Kg	Compostagem
Resíduos orgânicos (mel, queijos, requeijão de sobras de amostras)	122,54	1.470,47	Kg	Compostagem
Resíduos para coprocessamento (luvas, papel de limpeza de bancada, algodão contaminado, papel-filtro, etiquetas)	250,40	3.004,75	Kg	Coprocessamento
Tintas solidificadas e pincéis	19,35	232,18	Kg	Coprocessamento
Têxteis	*	*	Kg	Coprocessamento
Vidros não contaminados	370,74	4.448,88	Kg	Reciclagem
Vidros contaminados	*	*	Kg	Aterro classe I
<b>Total</b>	<b>49.399,07</b>	<b>592.788,79</b>	<b>Kg</b>	

Fonte: Do autor (2021).

\* Resíduos não quantificados em 2019, ou somados junto com outros resíduos no período.

\*\* Resíduos rejeitos gerados no campus e descartados em sacos pretos.

\*\*\* Resíduos recicláveis gerados no campus e descartados em sacos azuis triados pela cooperativa.

\*\*\*\* Resíduos recicláveis gerados no campus gerenciados pela equipe de Gestão Ambiental.

Além de receber resíduos sólidos, em 2019, o Complexo de Resíduos gerenciou os efluentes gerados pelas atividades realizadas na universidade, o

volume totalizou 112.437,90 litros. A Tabela 2 apresenta os tipos de efluentes, os respectivos volumes gerados mensalmente e anualmente e ainda a destinação realizada.

Tabela 2 - Efluentes gerados em 2019

<b>Resíduos</b>	<b>Geração/mês 2019</b>	<b>Geração/ano 2019</b>	<b>Unidade</b>	<b>Tratamento submetido</b>
Água das caldeiras da piscina	1.890,58	22.687,00	Litros	Compostagem
Efluentes ácidos	840,68	10.088,20	Litros	Coprocessamento
Efluentes neutro-alcalinos	450,12	5.401,40	Litros	Tratamento de efluentes
Efluente tinta à base de água	349,95	4.199,40	Litros	Tratamento de efluentes
Efluentes com metais pesados, agroquímicos e desconhecidos	154,29	1.851,50	Litros	Aterro classe I (para solidificação)
Formol (Laboratório de Anatomia e Química)	445,08	5.341,00	Litros	Incineração
Leite contaminado (efluentes)	370,78	4.449,40	Litros	Tratamento de efluentes
Leite não contaminado	3.705,25	44.463,00	Litros	Compostagem
Líquidos com risco biológico	25,71	308,50	Litros	Tratamento de efluentes
Lodo séptico	1.083,33	13.000,00	Litros	Tratamento de efluentes
Óleo mineral	2,63	31,50	Litros	Rerrefino
Óleo vegetal	1,77	21,20	Litros	Reciclagem
Solventes halogenados e não halogenados	49,65	595,80	Litros	Tratamento de efluentes
<b>Total</b>	<b>9.369,83</b>	<b>112.437,90</b>	<b>Litros</b>	

Fonte: Do autor (2021).

No ano de 2020, a universidade iniciou o ano desenvolvendo as suas atividades normalmente, porém, em 17 de março as preocupações com a pandemia global de COVID-19, houve a suspensão das aulas presenciais no campus e isso impactou na geração dos volumes de resíduos a partir desta data.

As atividades de gerenciamento de resíduos continuaram a ser realizadas, tanto pela equipe de Gestão Ambiental, como pela cooperativa responsável pela

triagem dos resíduos comuns, porém, com a devida precaução e a utilização dos equipamentos de proteção individual que a situação impôs.

Em números absolutos, os volumes de resíduos sólidos gerados pela universidade e gerenciados pela equipe Gestão Ambiental no Complexo de Resíduos em 2020, totalizaram 386.631,98 Kg. A Tabela 3 apresenta os resíduos, os volumes gerados mensalmente e anualmente e ainda a destinação realizada.

Tabela 3 - Resíduos sólidos gerados em 2020

(continua)

<b>Resíduos</b>	<b>Geração/mês 2020</b>	<b>Geração/ano 2020</b>	<b>Unidade</b>	<b>Tratamento submetido</b>
Resíduo Comum – Rejeito *	2.779,09	33.349,06	Kg	Aterro Municipal
Resíduo Comum – Reciclagem **	1.776,79	21.321,53	Kg	Reciclagem
Acrílicos, adesivos, plásticos emborrachados	24,78	297,41	Kg	Coprocessamento
<i>Banner</i> (itens de escritório e <i>marketing</i> )	23,97	287,64	Kg	Reciclagem
Cárneos	242,08	2.905,00	Kg	Reciclagem
Cinzas (provenientes da caldeira)	83,33	1.000,00	Kg	Compostagem
Eletrônicos	491,62	5.899,47	Kg	Reciclagem
Embalagens plásticas contaminadas (vazias)	10,29	123,46	Kg	Coprocessamento
Embalagens metálicas contaminadas (vazias)	12,57	150,80	Kg	Descontaminação e reciclagem
EPIs (Equipamentos de Proteção Individual)	17,06	204,67	Kg	Coprocessamento
Filtros de ar- condicionado e de água	10,24	122,84	Kg	Coprocessamento

(continua)

<b>Resíduos</b>	<b>Geração/mês 2020</b>	<b>Geração/ano 2020</b>	<b>Unidade</b>	<b>Tratamento submetido</b>
Fios e cabos (elétricos, fibra óptica e de rede)	29,53	354,39	Kg	Reciclagem
Lâmpadas inteiras (fluorescentes, LED, de vapor de sódio e mercúrio, UV)	43,55	522,60	Kg	Descontaminação e reciclagem
Lâmpadas quebradas	0,73	8,72	Kg	Descontaminação e reciclagem
Madeira	408,78	4.905,35	Kg	Recuperação energética
Materiais solidificados (reagentes solidificados, gel congelante, líquidos solidificados)	54,35	652,16	Kg	Coprocessamento
Medicamentos vencidos, metais pesados, reagentes vencidos e metais contaminados	69,18	767,63	Kg	Aterro classe I
Metais	527,32	6.327,81	Kg	Reciclagem
Misturas de cimento, tijolos, telhas e materiais cerâmicos (resíduos de construção civil)	20.184,53	242.214,40	Kg	Reciclagem
Papéis, papelão e plásticos ***	1.318,13	15.817,50	Kg	Reciclagem
Pilhas e baterias	15,82	189,85	Kg	Reciclagem
Resíduos de serviços de saúde (Grupos A e E)	1.515,44	18.185,24	Kg	Incineração
Resíduos biodegradáveis dos bares	1.923,97	23.087,66	Kg	Compostagem
Resíduos orgânicos (mel, queijos, requeijão de sobras de amostras)	183,77	2.205,18	Kg	Compostagem
Resíduos para coprocessamento (luvas, papel de limpeza de bancada, algodão contaminado, etiquetas).	133,01	1.596,13	Kg	Coprocessamento

(conclusão)

<b>Resíduos</b>	<b>Geração/mês 2020</b>	<b>Geração/ano 2020</b>	<b>Unidade</b>	<b>Tratamento submetido</b>
Tintas solidificadas e pincéis	65,81	789,74	Kg	Coprocessamento
Têxteis	25,40	304,76	Kg	Coprocessamento
Vidros não contaminados	202,09	2.425,11	Kg	Reciclagem
Vidros contaminados	51,32	615,87	Kg	Aterro classe I
<b>Total</b>	<b>32.219,33</b>	<b>386.631,98</b>	<b>Kg</b>	

Fonte: Do autor (2021).

\* Resíduos rejeitos gerados no campus e descartados em sacos pretos.

\*\* Resíduos recicláveis gerados no campus e descartados em sacos azuis triados pela cooperativa.

\*\*\* Resíduos recicláveis gerados no campus gerenciados pela equipe de Gestão Ambiental.

Além de receber resíduos sólidos, em 2020, o Complexo de Resíduos gerenciou os efluentes gerados pelas atividades realizadas na universidade, o volume totalizou 104.222,13 litros. A Tabela 4 apresenta os tipos de efluentes, os respectivos volumes gerados mensalmente e anualmente e ainda a destinação realizada.

Tabela 4 - Efluentes gerados em 2020

(continua)

<b>Resíduos</b>	<b>Geração/mês 2020</b>	<b>Geração/ano 2020</b>	<b>Unidade</b>	<b>Tratamento submetido</b>
Água das caldeiras da piscina	758,33	9.100,00	Litros	Compostagem
Efluentes ácidos	819,36	9.832,30	Litros	Coprocessamento
Efluentes neutro-alcalinos	456,02	5.472,20	Litros	Tratamento de efluentes
Efluente tinta à base de água	227,92	2.735,00	Litros	Tratamento de efluentes
Efluentes com metais pesados, agroquímicos e desconhecidos	142,34	1.708,13	Litros	Aterro classe I (para solidificação)
Formol (Laboratório de Anatomia e Química)	298,75	3.585,00	Litros	Incineração

(conclusão)

<b>Resíduos</b>	<b>Geração/mês 2020</b>	<b>Geração/ano 2020</b>	<b>Unidade</b>	<b>Tratamento submetido</b>
Leite contaminado (efluentes)	315,83	3.790,00	Litros	Tratamento de efluentes
Leite não contaminado	3.979,09	47.749,10	Litros	Compostagem
Líquidos com risco biológico	16,40	196,80	Litros	Tratamento de efluentes
Lodo séptico	1.583,33	19.000,00	Litros	Tratamento de efluentes
Óleo mineral	9,12	109,40	Litros	Reutilização
Óleo vegetal	5,57	66,80	Litros	Reciclagem
Solventes halogenados e não halogenados	73,12	877,40	Litros	Tratamento de efluentes
<b>Total</b>	<b>8.685,18</b>	<b>104.222,13</b>	<b>Litros</b>	

Fonte: Do autor (2021).

Considerando os anos de 2019 e 2020 a média anual de resíduos sólidos gerenciados no Complexo de Resíduos foi de 489.710,39 kg e mensal de 40.809,20 kg. As médias de cada resíduo podem ser verificadas na Tabela 5.

Tabela 5 – Médias de resíduos sólidos gerados (2019 e 2020)

(continua)

<b>Resíduos</b>	<b>Média/Mês</b>	<b>Média/Ano</b>	<b>Unidade</b>
Resíduo Comum – Rejeito *	3.839,54	46.074,53	Kg
Resíduo Comum – Reciclagem *	1.938,40	23.260,77	Kg
Acrílicos, adesivos, plásticos emborrachados	24,78	297,41	Kg
<i>Banner</i> (itens de escritório e <i>marketing</i> )	23,97	287,64	Kg
Cárneos	205,08	2.461,00	Kg
Cinzas (provenientes da caldeira)	107,38	1.288,50	Kg
Eletrônicos	484,63	5.815,51	Kg
Embalagens plásticas contaminadas (vazias)	10,07	120,83	Kg
Embalagens metálicas contaminadas (vazias)	30,03	360,40	Kg
EPIs (Equipamentos de Proteção Individual)	14,02	168,18	Kg
Filtros de ar-condicionado e de água	10,24	122,84	Kg
Fios e cabos (elétricos, fibra óptica e de rede)	29,53	354,39	Kg

(conclusão)

<b>Resíduos</b>	<b>Média/Mês</b>	<b>Média/Ano</b>	<b>Unidade</b>
Lâmpadas inteiras (fluorescentes, LED, de vapor de sódio e mercúrio, UV)	52,25	627,00	Kg
Lâmpadas quebradas	0,98	11,70	Kg
Madeira	520,56	6.246,73	Kg
Materiais solidificados (reagentes solidificados, gel congelante, líquidos solidificados)	82,14	985,68	Kg
Medicamentos vencidos, metais pesados, reagentes vencidos e metais contaminados	61,00	731,97	Kg
Metais	649,70	7.796,36	Kg
Misturas de cimento, tijolos, telhas e materiais cerâmicos (resíduos de construção civil)	25.372,27	304.467,20	Kg
Papéis, papelão e plásticos ***	1.420,85	17.050,22	Kg
Pilhas e baterias	26,75	320,97	Kg
Resíduos de serviços de saúde (Grupos A e E)	1.403,94	16.847,29	Kg
Resíduos biodegradáveis dos bares	3.833,16	45.997,90	Kg
Resíduos orgânicos (mel, queijos, requeijão de sobras de amostras)	153,15	1.837,83	Kg
Resíduos para coprocessamento (luvas, papel de limpeza de bancada, algodão contaminado, papel-filtro, etiquetas)	191,70	2.300,44	Kg
Tintas solidificadas e pincéis	42,58	510,96	Kg
Têxteis	25,40	304,76	Kg
Vidros não contaminados	286,42	3.437,00	Kg
Vidros contaminados	51,32	615,87	Kg
<b>Total</b>	<b>40.809,20</b>	<b>489.710,39</b>	Kg

Fonte: Do autor (2021).

\* Resíduos rejeitos gerados no campus e descartados em sacos pretos.

\*\* Resíduos recicláveis gerados no campus e descartados em sacos azuis triados pela cooperativa.

\*\*\* Resíduos recicláveis gerados no campus gerenciados pela equipe de Gestão Ambiental.

A média anual de efluentes gerenciados no Complexo de Resíduos nos anos de 2019 e 2020 foi de 108.330,08 litros e mensal de 9.027,50 litros. As médias de cada efluente podem ser verificadas na Tabela 6.

Tabela 6 – Médias de efluentes gerados (2019 e 2020)

<b>Resíduos</b>	<b>Média/Mês</b>	<b>Média/Ano</b>	<b>Unidade</b>
Água das caldeiras da piscina	1.324,46	15.893,50	Litros
Efluentes ácidos	830,02	9.960,25	Litros
Efluentes neutro-alcalinos	453,07	5.436,80	Litros
Efluente tinta à base de água	288,93	3.467,20	Litros
Efluentes com metais pesados, agroquímicos e desconhecidos	148,32	1.779,82	Litros
Formol (Laboratório de Anatomia e Química)	371,92	4.463,00	Litros
Leite contaminado (efluentes)	343,31	4.119,70	Litros
Leite não contaminado	3.842,17	46.106,05	Litros
Líquidos com risco biológico	21,05	252,65	Litros
Lodo séptico	1.333,33	16.000,00	Litros
Óleo mineral	5,87	70,45	Litros
Óleo vegetal	3,67	44,00	Litros
Solventes halogenados e não halogenados	61,38	736,60	Litros
<b>Total</b>	<b>9.027,50</b>	<b>108.330,02</b>	<b>Litros</b>

Fonte: Do autor (2021).

#### **4.2 Levantar os volumes de resíduos gerados e gerenciados pela Gestão Ambiental antes da implantação do Complexo de Resíduos**

Conforme os dados apresentados pela equipe de Gestão Ambiental para o Balanço Social dos anos de 2018 e 2017, os manifestos de transporte resíduos (MTRs), as planilhas de controle de geração de resíduos e notas fiscais emitidas no período, conseguimos quantificar os volumes dos resíduos que foram gerados pela universidade e gerenciados pela equipe antes da implantação do Complexo de Resíduos.

Conforme pode ser observado na Tabela 7, no ano de 2017, foram gerenciados pela equipe de Gestão Ambiental um volume total de 167.846,40 Kg de resíduos sólidos que foram recebidos e destinados para tratamento externo.

Tabela 7 – Resíduos sólidos gerados em 2017

(continua)

<b>Resíduos</b>	<b>Geração/mês 2017</b>	<b>Geração em 2017</b>	<b>Unidade</b>	<b>Tratamento submetido</b>
Resíduo Comum - Reciclagem e Rejeitos *	5.833,33	70.000,00	Kg	Reciclagem e aterro Municipal
Resíduos de serviços de saúde (Grupos A e E)	542,50	6.510,00	Kg	Incineração
Cinzas (provenientes da caldeira)	125,83	1.510,00	Kg	Compostagem
Eletrônicos	262,50	3.150,00	Kg	Reciclagem
Embalagens plásticas e metálicas contaminadas (vazias)	32,89	394,69	Kg	Descontaminação e reciclagem
Lâmpadas inteiras (fluorescentes, LED, de vapor de sódio e mercúrio, UV)	76,17	914,00	Kg	Descontaminação e reciclagem
Madeira	315,00	3.780,00	Kg	Recuperação energética
Medicamentos vencidos, metais pesados, reagentes vencidos e metais contaminados	0,04	0,51	Kg	Aterro classe I
Metais	231,67	2.780,00	Kg	Reciclagem
Misturas de cimento, tijolos, telhas e materiais cerâmicos (resíduos de construção civil)	1.280,00	15.360,00	Kg	Reciclagem
Papéis, papelão e plásticos **	1.000,08	12.000,90	Kg	Reciclagem
Pilhas e baterias	21,69	260,30	Kg	Reciclagem
Resíduos biodegradáveis dos bares	3.255,00	39.060,00	Kg	Compostagem
Resíduos orgânicos (mel, queijos, requeijão de sobras de amostras)	113,75	1.365,00	Kg	Compostagem

(conclusão)

<b>Resíduos</b>	<b>Geração/mês 2017</b>	<b>Geração em 2017</b>	<b>Unidade</b>	<b>Tratamento submetido</b>
Resíduos para coprocessamento (luvas, papel de limpeza de bancada, algodão contaminado, papel-filtro, etiquetas)	325,08	3.901,00	Kg	Coprocessamento
Vidros não contaminados	571,67	6.860,00	Kg	Reciclagem
<b>Total</b>	<b>13.987,20</b>	<b>167.846,40</b>	<b>Kg</b>	

Fonte: Do autor (2021).

\* Resíduos rejeitos e recicláveis gerados no campus e descartados em sacos pretos e azuis.

\*\* Resíduos recicláveis gerados no campus gerenciados pela equipe de Gestão Ambiental.

Além dos resíduos sólidos gerenciados em 2017, a equipe de Gestão Ambiental também gerenciou 85.409,15 litros de efluentes que foram recebidos e destinados para tratamento (Tabela 8).

Tabela 8 – Efluentes gerados em 2017

(continua)

<b>Resíduos</b>	<b>Geração/mês 2017</b>	<b>Geração/ano 2017</b>	<b>Unidade</b>	<b>Tratamento submetido</b>
Água das caldeiras da piscina	*	*	Litros	Compostagem
Efluentes ácidos	1.250,00	15.000,00	Litros	Incineração
Efluentes neutro-alcalinos	351,50	4.218,00	Litros	Tratamento de efluentes
Efluente de tinta à base de água	455,00	5.460,00	Litros	Tratamento de efluentes
Formol (Laboratório de Anatomia e Química)	300,00	3.600,00	Litros	Solidificação e incineração
Leite contaminado (efluentes)	780,00	9.360,00	Litros	Tratamento de efluentes
Leite não contaminado	3.787,50	45.450,00	Litros	Compostagem
Óleo mineral	24,17	290,00	Litros	Refino
Óleo vegetal	1,25	15,00	Litros	Reciclagem

(conclusão)

<b>Resíduos</b>	<b>Geração/mês 2017</b>	<b>Geração/ano 2017</b>	<b>Unidade</b>	<b>Tratamento submetido</b>
Solventes não halogenados	37,08	445,00	Litros	Reciclagem
Solventes halogenados	130,93	1.571,15	Litros	Incineração
<b>Total</b>	<b>7.117,43</b>	<b>85.409,15</b>	<b>Litros</b>	

Fonte: Do autor (2021).

\* Resíduos não quantificados em 2017, ou somados junto com outros resíduos no período.

Conforme pode ser observado na Tabela 9, no ano de 2018, foram gerenciados pela equipe de Gestão Ambiental um volume total de 348.748,62Kg resíduos sólidos que foram recebidos e destinados para tratamento externo.

Tabela 9 – Resíduos sólidos gerados em 2018

(continua)

<b>Resíduos</b>	<b>Geração/mês 2018</b>	<b>Geração em 2018</b>	<b>Unidade</b>	<b>Tratamento submetido</b>
Resíduo Comum - Reciclagem e Rejeitos*	7.833,33	94.000,00	Kg	Reciclagem e aterro Municipal
Resíduos de serviços de saúde (Grupos A e E)	986,23	11.834,80	Kg	Incineração
Cinzas (provenientes da caldeira)	163,33	1.960,00	Kg	Compostagem
Eletrônicos	595,83	7.150,00	Kg	Reciclagem
Embalagens plásticas e metálicas contaminadas (vazias)	104,34	1.252,12	Kg	Descontaminação e reciclagem
Lâmpadas inteiras (fluorescentes, LED, de vapor de sódio e mercúrio, UV)	76,17	914,00	Kg	Descontaminação e reciclagem
Madeira	461,00	5.532,00	Kg	Recuperação energética
Medicamentos vencidos, metais pesados, reagentes vencidos e metais contaminados	18,83	226,00	Kg	Aterro classe I

(conclusão)

<b>Resíduos</b>	<b>Geração/mês 2018</b>	<b>Geração em 2018</b>	<b>Unidade</b>	<b>Tratamento submetido</b>
Metais	734,17	8.810,00	Kg	Reciclagem
Misturas de cimento, tijolos, telhas e materiais cerâmicos (resíduos de construção civil)	14.293,33	171.520,00	Kg	Reciclagem
Papéis, papelão e plásticos **	750,00	9.000,00	Kg	Reciclagem
Pilhas e baterias	13,25	159,00	Kg	Reciclagem
Resíduos biodegradáveis dos bares	2.063,33	24.760,00	Kg	Compostagem
Resíduos orgânicos (mel, queijos, requeijão de sobras de amostras)	57,50	690,00	Kg	Compostagem
Resíduos para coprocessamento (luvas, papel de limpeza de bancada, algodão contaminado, papel-filtro, etiquetas)	556,48	6.677,70	Kg	Coprocessamento
Vidros não contaminados	355,25	4.263,00	Kg	Reciclagem
<b>Total</b>	<b>29.062,39</b>	<b>348.748,62</b>	<b>Kg</b>	

Fonte: Do autor (2021).

\* Resíduos rejeitos e recicláveis gerados no campus e descartados em sacos pretos e azuis.

\*\* Resíduos recicláveis gerados no campus gerenciados pela equipe de Gestão Ambiental.

Além dos resíduos sólidos gerenciados em 2018, a equipe de Gestão Ambiental também gerenciou 100.790,00 litros de efluentes que foram recebidos e destinados para tratamento (Tabela 10).

Tabela 10 – Efluentes gerados em 2018

(continua)

<b>Resíduos</b>	<b>Geração/mês 2018</b>	<b>Geração/ano 2018</b>	<b>Unidade</b>	<b>Tratamento submetido</b>
Água das caldeiras da piscina	1.468,33	17.620,00	Litros	Compostagem
Efluentes ácidos	1.275,00	15.300,00	Litros	Incineração

(conclusão)

<b>Resíduos</b>	<b>Geração/mês 2018</b>	<b>Geração/ano 2018</b>	<b>Unidade</b>	<b>Tratamento submetido</b>
Efluentes neutro- alcalinos	999,17	11.990,00	Litros	Tratamento de efluentes
Efluente de tinta à base de água	128,33	1.540,00	Litros	Tratamento de efluentes
Formol (Laboratório de Anatomia e Química)	333,33	4.000,00	Litros	Solidificação e incineração
Leite contaminado (efluentes)	195,83	2.350,00	Litros	Tratamento de efluentes
Leite não contaminado	3.915,83	46.990,00	Litros	Compostagem
Óleo mineral	*	*	Litros	Refino
Óleo vegetal	*	*	Litros	Reciclagem
Solventes não halogenados	41,67	500,00	Litros	Reciclagem
Solventes halogenados	41,67	500,00	Litros	Incineração
<b>Total</b>	<b>8.399,17</b>	<b>100.790,00</b>	<b>Litros</b>	

Fonte: Do autor (2021).

\* Resíduos não quantificados em 2018, ou somados junto com outros resíduos no período.

A média de resíduos sólidos e efluentes respectivamente gerenciados pela equipe de Gestão Ambiental nestes dois anos (2017 e 2018) foi de 258.297,51 Kg e 106.613,95 litros.

Observando estes volumes e tipos de resíduos gerenciados, podemos perceber que houve um aumento nos volumes de resíduos atualmente gerenciados pela equipe de Gestão Ambiental no Complexo de Resíduos.

Comparando a média dos anos anteriores a implantação do Complexo de Resíduos (2017 e 2018), com a média dos anos após a implantação (2019 e 2020), conseguimos comprovar um aumento 89,59% de resíduos gerenciados após o início das atividades no novo espaço. Em relação aos efluentes, a médias dos anos de 2019 e 2020 também resultou em um aumento, sendo de 1,61% de efluentes gerenciados após a implantação do Complexo de Resíduos. Isso não significa, propriamente, que a universidade está gerando uma quantidade maior de resíduos e sim que ocorreu um aumento na quantidade de resíduos gerenciados pela equipe

de Gestão Ambiental após a implantação do espaço e da forma de atuação da equipe. Possivelmente em virtude de todos os resíduos estarem sendo levados para apenas um local (Complexo de Resíduos) e todos eles serem quantificados. Diferente do que era realizado antes da implantação do Complexo de Resíduos, quando os resíduos eram deixados em diversos pontos do campus, sem um gerenciamento adequado.

Tabela 11 – Evolução do gerenciamento dos resíduos ao longo dos anos

	2017	2018	2019	2020
<b>Resíduos Sólidos</b>	167.846,40 kg	348.748,62 kg	592.788,79 kg	386.631,98 kg
	-	<b>107,78%</b>	<b>69,98%</b>	<b>-34,78%</b>
<b>Efluentes</b>	85.409,15 litros	100.790,00 litros	112.437,90 litros	104.222,13 litros
	-	<b>18,01%</b>	<b>11,56%</b>	<b>-7,31%</b>

Fonte: Do autor (2021).

Obs.: Os Valores percentuais de cada ano se referem aos aumentos ou a diminuições de volumes de resíduos gerenciados na IES em comparação com o ano anterior.

Ressalta-se que, nos anos de 2017 e 2018 a destinação/armazenamento interno (no *campus*), dos diferentes tipos de resíduos, não ocorria em um determinado ponto, como ocorre atualmente com o Complexo de Resíduos. Ainda, a diminuição significativa de resíduos gerenciados em 2020, que diminuiu a atual média de resíduos gerenciados, foi muito influenciada pela virtualização das aulas e a diminuição de alunos no campus universitários em virtude da pandemia de COVID-19.

Na tabela 12, pode ser observado que, ao longo dos anos, o número de alunos vem diminuindo, logo, a tendência seria a diminuição no volume de resíduos gerado pela IES, o que não ocorreu, pelo contrário, com a centralização do recebimento de todos os resíduos no Complexo de Resíduos e um gerenciamento completo, contemplando a quantificação e pesagem dos resíduos, um volume maior de resíduos está sendo gerenciado. Em períodos anteriores, possivelmente, sem o Complexo de Resíduos alguns resíduos acabavam não sendo quantificados.

Tabela 12 – Histórico de alunos na IES por ano Média Semestral

<b>Tipo de Formação</b>	<b>2017A</b>	<b>2017B</b>	<b>2018A</b>	<b>2018B</b>	<b>2019A</b>	<b>2019B</b>	<b>2020A</b>	<b>2020B</b>
Graduação presencial	8.604	8.004	7.563	6.902	6.529	5.879	5.575	4.855
Graduação EAD	32	28	715	1.069	1.458	1.567	1.688	1.609
Educação Continuada	2.415	1.952	1.741	1.164	1.044	1.027	1.240	350
Educação Profissional	1.706	1.734	1.770	1.625	1.649	1.481	1.533	1.173
Pós-Graduação Lato Sensu	598	501	348	355	295	436	376	517
Pós-Graduação Stricto Sensu	240	235	258	231	314	262	281	227
<b>Total</b>	<b>13.595</b>	<b>12.454</b>	<b>12.395</b>	<b>11.346</b>	<b>11.289</b>	<b>10.652</b>	<b>10.693</b>	<b>8.731</b>

Fonte: Gestão da Informação - Planejamento (2021).

Importante verificar que, assim como os volumes de resíduos demonstraram um crescimento nos anos de 2017, 2018, 2019 e uma diminuição em 2020 devido a pandemia, o indicador de kg de resíduos por ano por aluno também aumentou. Conforme pode ser observado na Tabela 13, para gerarmos um indicador de quantidade de resíduos gerados por aluno por ano, foram considerados os volumes totais de resíduos sólidos gerenciados pela equipe de Gestão Ambiental anteriores a implantação do Complexo de Resíduos (2017 e 2018) e posteriores a implantação (2019 e 2020), ainda, considerando a média de alunos dos dois semestres de cada ano, desconsiderando os alunos de Graduação da modalidade de Educação a Distância (EAD).

Tabela 13 – Indicador de kg de resíduos por ano por aluno

<b>Dados</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
Resíduos Sólidos	167.846,40 kg	348.748,62 kg	592.788,79 kg	386.631,98 kg
Média alunos/ano	12.994,50	10.978,50	9.458,00	8.063,50
<b>Indicador (kg/aluno/ano)</b>	<b>12,92 kg</b>	<b>31,77 kg</b>	<b>62,68 kg</b>	<b>47,95 kg</b>

Fonte: Do autor (2021).

Muitas IES não quantificam os seus resíduos, já outras quantificam de outras formas, dificultando a realização de um comparativo dos resultados. Contudo, conforme Alves et al. (2018), a Universidade Federal da Fronteira Sul, utilizando os mesmos dados, apresenta um resultado deste indicador referente ao ano de 2018 muito similares ao da Universidade do Vale do Taquari. Em 2018 a Universidade Federal da Fronteira Sul gerou uma média de 28,80 kg de resíduos por aluno no

respectivo ano, este volume representa 9,35% a menos que o gerado na Universidade do Vale do Taquari (31,77 kg/aluno) no mesmo período.

Ao longo dos últimos anos, o aumento das quantidades de resíduos gerenciadas na Universidade do Vale do Taquari através do Complexo de Resíduos, mesmo com a diminuição de alunos no campus, está ligado diretamente as novas atividades desenvolvidas dentro do *campus*, como os serviços prestados pelos laboratórios do Unianálises e os laboratórios da área da saúde, implantados e ampliados nos últimos anos. O crescimento destas áreas contribuiu para o aumento dos resíduos gerados, podendo também ser melhor entendido quando verificamos que nos últimos anos houve um aumento dos profissionais atuando junto a IES (Tabela 14) e conseqüentemente aumentando os resíduos gerados por estas atividades desenvolvidas.

Tabela 14 – Histórico de funcionários, professores, bolsistas e estagiários na IES

<b>Tipo de contrato</b>	<b>2017A</b>	<b>2017B</b>	<b>2018A</b>	<b>2018B</b>	<b>2019A</b>	<b>2019B</b>	<b>2020A</b>	<b>2020B</b>
Funcionário	593	596	632	818	919	947	984	985
Professor	518	525	511	508	409	477	467	440
Estagiários e Bolsista	221	233	220	230	225	262	230	200
<b>Total</b>	<b>1332</b>	<b>1354</b>	<b>1363</b>	<b>1556</b>	<b>1553</b>	<b>1686</b>	<b>1681</b>	<b>1625</b>

Fonte: Gestão da Informação - Planejamento (2021).

Com relação à geração de resíduos pela população do *campus*, ou seja, a quantidade de resíduos gerados per capta (estudantes – exceto EAD, funcionários, professores, estagiários e bolsistas), conforme a Tabela 15, temos um quantitativo médio de 17,90 kg/ano no período anterior a implantação do Complexo de Resíduos e um quantitativo médio de 40,35 kg/ano após a implantação.

Tabela 15 – Indicador de kg de resíduos per capta

<b>Dados</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
Resíduos Sólidos	167.846,40	348.748,62	592.788,79	386.631,98
Média per capta (alunos + funcionários)	15.681	13.898	12.697	11.370
<b>Indicador (kg/per capta/ano)</b>	<b>10,70</b>	<b>25,09</b>	<b>46,69</b>	<b>34,01</b>

Fonte: Do autor (2021).

Conforme Alves et al. (2018), a, utilizando os mesmos dados, apresenta um maior resultado deste indicador referente ao ano de 2018 quando comparado com a Universidade do Vale do Taquari. A Universidade Federal da Fronteira Sul gerou uma média de 42 kg de resíduos por per capita (estudantes – exceto EAD, funcionários, professores, estagiários e bolsistas), um volume de 67,39% maior do que o gerado na Universidade do Vale do Taquari (25,09 kg por per capita) no mesmo período.

Estes indicadores de volumes de resíduos gerados por alunos e pela população do *campus*, demonstram que, mesmo após a implantação do Complexo de Resíduos e, conseqüentemente, um maior gerenciamento dos resíduos, os indicadores demonstram que os volumes médios de 2017 e 2018 (17,90 kg), e de 2019 e 2020 (40,35 kg), gerados na Universidade do Vale do Taquari são inferiores aos indicados de volumes de resíduos gerados pela população do campus da Universidade Federal da Fronteira Sul (42 kg).

#### **4.3 Identificação das atividades realizadas no Complexo de Resíduos para o gerenciamento dos resíduos e avaliação das formas de destinação/tratamentos realizados**

Todos os resíduos gerados na IES recebem atenção especial e individual, sendo coletados, triados, armazenados e destinados de acordo com sua característica e classificação.

Os resíduos sólidos e efluentes são triados antes de serem armazenados e/ou destinados, sempre atentando para a correta classificação dos resíduos sólidos conforme a ABNT NBR 10004.

Exceto os “resíduos comuns” que são recolhidos no campus pelo Setor de Engenharia e Manutenção e trazidos até o Complexo de Resíduos para serem triados pela cooperativa, os demais resíduos gerados na IES são gerenciados, em sua totalidade, pela Equipe de Gestão Ambiental no Complexo de Resíduos.

Para os resíduos gerados dentro dos setores específicos, os funcionários técnicos administrativos e professores são responsáveis por realizarem a

solicitação de serviço para recolhimento via sistema interno de solicitações (Figura 21).

Figura 21 – Captura de tela do sistema interno para solicitação de serviço

O sistema apresenta o seguinte formulário de cadastro:

Cadastro de Solicitação de Serviço	
Solicitante	533110 GUSTAVO ANTONIO SCHÄFER
Ramal	5525
Centro de Custo	30103017 GESTAO AMBIENTAL DO CAMPUS
Categoria	6.1 GESTÃO AMBIENTAL
Subcategoria	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.0 Meio ambiente</li> <li>2.0 Lixeiras</li> <li>2.1 Embalagem para resíduos sólidos</li> <li>2.2 Recipiente para resíduos líquidos</li> <li>2.3 Adesivo para identificação de resíduos</li> <li>3.0 Recolhimento de resíduos não perigosos</li> <li>4.0 Recolhimento de resíduos sólidos perigosos</li> <li>4.1 Recolhimento de efluentes/resíduos líquidos perigosos</li> <li>5.0 Outros</li> </ul>
Local do serviço(Sala-prédio)	
Turno para realizar serviço	
Justificativa da data	

Fonte: Sistemas Univates (2021).

Via sistema podem ser geradas as solicitações para recolhimento de resíduos para a equipe de Gestão Ambiental conforme os itens abaixo:

- 3.0 Recolhimento de resíduos não perigosos - Solicitação gerada para a para recolhimento adequado dos resíduos sólidos ou efluentes líquidos não perigosos gerados pelos setores.
- 4.0 Recolhimento de resíduos sólidos perigosos - Solicitação gerada para para recolhimento adequado dos resíduos sólidos perigosos gerados pelos setores.
- 4.1 Recolhimento de efluentes/resíduos líquidos perigosos - Solicitação gerada para recolhimento adequado de efluentes perigosos gerados pelos setores.

Após o preenchimento da solicitação de serviço interno para recolhimento dos resíduos, a solicitação chega para a equipe de Gestão Ambiental que verifica a urgência e a logística para a realização do serviço, definindo a forma mais eficiente possível para que o resíduo seja rapidamente coletado.

Conforme a necessidade, quantidade e o tipo de resíduo, os profissionais da equipe de Gestão Ambiental se deslocam até o local para realizar a coleta dos

resíduos, munidos dos equipamentos de proteção, veículo fechado (Figura 22), carrinhos para carregamento e outros itens necessários.

Figura 22 – Veículo e materiais utilizados para a coleta de resíduos



Fonte: Arquivo equipe de Gestão Ambiental (2021).

Todos os resíduos coletados são trazidos até o Complexo de Resíduos, onde são triados (Figura 23), essa atividade consiste em separar os resíduos conforme suas características e ou destinação/tratamento que o resíduo irá ser enviado.

Figura 23 – Triagem de resíduos realizada no Complexo de Resíduos



Fonte: Arquivo equipe de Gestão Ambiental (2021).

Após a triagem, ocorre a etapa de pesagem/quantificação (Figura 24) do resíduo coletado. Estes dados são adicionados juntamente com as demais

informações da solicitação de serviço na planilha geral de resíduos (RMR de sólidos e RMR de líquidos), nelas conseguimos controlar e monitorar todos os tipos e volumes de resíduos gerados por período, tipo, local e gerador. Com este monitoramento podemos realizar o gerenciamento completo dos resíduos e tomar medidas para minimizar a geração ou repassar orientações e informações aos setores quanto a alguma geração excessiva de resíduos ou algum equívoco no descarte de resíduos que pode estar ocorrendo.

Figura 24 – Pesagem de resíduos realizada após a triagem dos resíduos



Fonte: Arquivo equipe de Gestão Ambiental (2021).

Após a pesagem ocorre a etapa de acondicionados e armazenados (Figuras 25, 26, 27 e 28). Essa etapa de extrema importância para que o resíduo, no tempo em que ficar armazenado, esteja em condições adequadas, de forma que não causem danos ao ambiente.

Determinados resíduos podem permanecer por longos períodos armazenados no Complexo de Resíduos, é o caso de lâmpadas, pilhas e baterias, que atualmente são destinados para descontaminação e reciclagem uma vez por ano. Já outros resíduos são destinados semanalmente, como o caso dos resíduos gerados pelos serviços de saúde (grupo A/E e grupo B).

Figura 25 – Armazenamento de vidros contaminados



Fonte: Arquivo equipe de Gestão Ambiental (2021).

Figura 26 – Armazenamento de resíduos que serão enviados para coprocessamento



Fonte: Arquivo equipe de Gestão Ambiental (2021).

Figura 27 – Armazenamento de resíduos Classe II B enviados para reciclagem



Fonte: Arquivo equipe de Gestão Ambiental (2021).

Figura 28 – Armazenamento de resíduos para descontaminação e reciclagem



Fonte: Arquivo equipe de Gestão Ambiental (2021).

Figura 29 – Área de armazenamento de resíduos

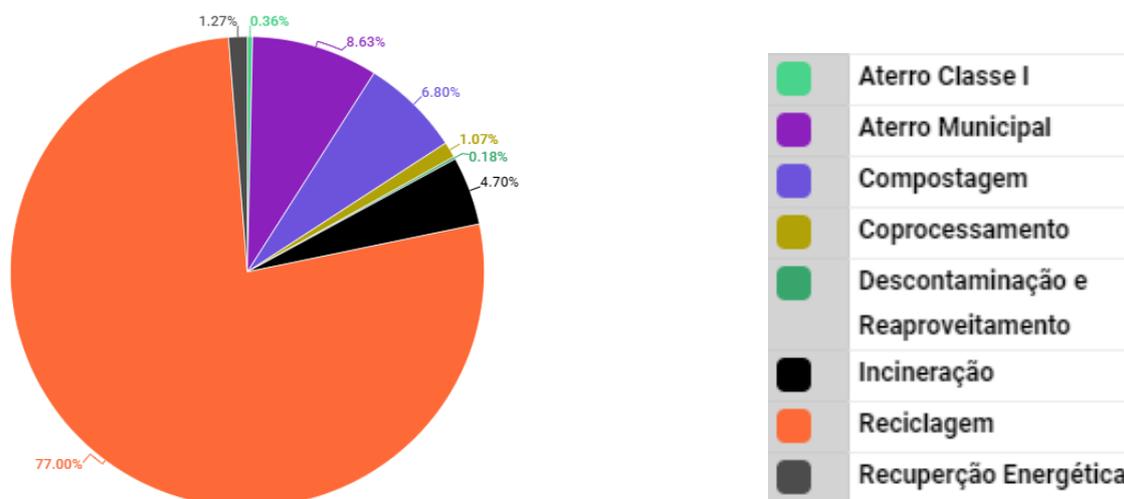


Fonte: Arquivo equipe de Gestão Ambiental (2021).

Atualmente estão sendo realizadas 8 (oito) destinações diferentes para os resíduos sólidos. As destinações atualmente utilizadas são: reciclagem, descontaminação e reciclagem, incineração, coprocessamento, compostagem, aproveitamento energético, aterro sanitário e aterro classe I.

Conforme o Gráfico 1, podemos observar os percentuais para cada tipo de destinação, realizado pela equipe de Gestão Ambiental.

Gráfico 1 – Percentual dos volumes de resíduos sólidos destinados para cada tipo de tratamento

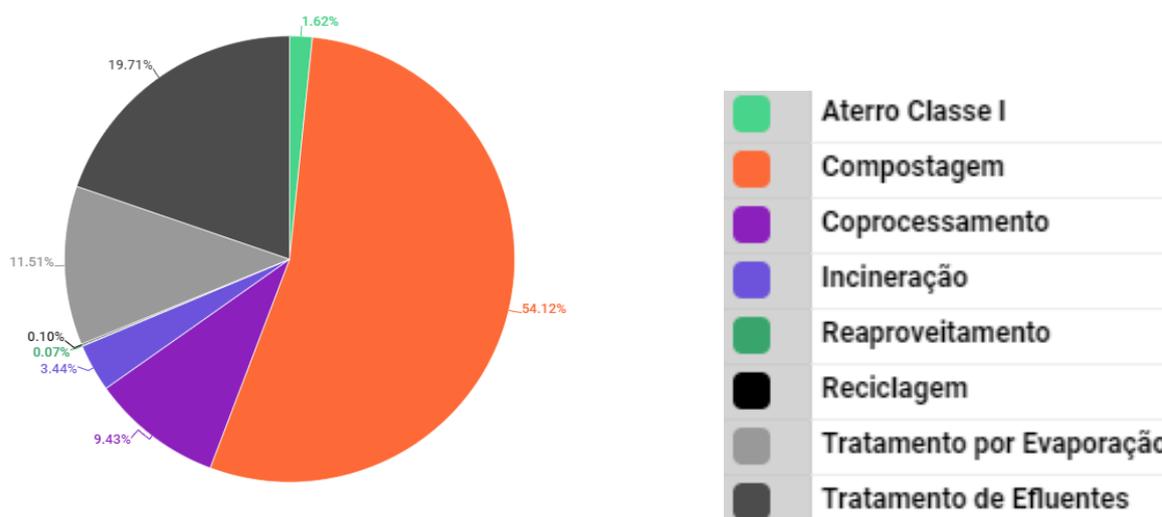


Fonte: Do autor (2021).

Em relação as efluentes gerados, estão sendo realizadas 8 (oito) destinações diferentes. As destinações atualmente utilizadas são: Aterro classe I, compostagem, coprocessamento, incineração, reaproveitamento, reciclagem, tratamento por evaporação e tratamento de efluentes (estações de tratamento).

Conforme a gráfico abaixo, podemos observar os percentuais de destinação para cada tipo de efluente gerenciado pela equipe de Gestão Ambiental.

Gráfico 2 – Percentual dos volumes de efluentes destinados para cada tipo de tratamento



Fonte: Do autor (2021).

Os elevados percentuais de destinação para reciclagem (resíduos sólidos) e compostagem (efluentes) demonstram uma preocupação da IES em fazer com que os resíduos gerados no campus remetam a uma economia circular, sendo este um novo pensamento presente nas atividades cotidianas industriais e domésticas. Desta forma, os resíduos acabam sendo utilizados como um novo produto no caso dos resíduos sólidos destinados para a reciclagem e em forma de composto orgânico no caso dos efluentes destinados para compostagem.

Além disso, pode ser percebido também que os percentuais de destinação para aterro, são percentuais que devem ser revistos periodicamente, com o afincado de manter ou minimizar os resíduos para essa destinação, uma vez que a IES precisa incentivar o uso de produtos e materiais primas reutilizáveis ou que sejam

recicladas, e desta forma, o volume de resíduos destinados para aterro, sejam cada vez menores com o passar dos anos.

Todo e qualquer resíduo gerado no campus universitário, é gerenciado pela equipe de Gestão Ambiental no Complexo de Resíduos, somente desta forma foi possível quantificar o volume real dos resíduos gerados e com isso propor ações para a sua minimização e realizar as destinações ambientalmente adequadas dos resíduos.

#### **4.4 Levantamento e avaliação dos resultados ambientais proporcionados pela implantação do Complexo de Resíduos.**

Durante o desenvolvimento deste projeto de pesquisa, foi realizado o acompanhamento diário das atividades realizadas no Complexo de Resíduos. Neste período foi possível observar as atividades e o dia a dia das ações desenvolvidas pela equipe de Gestão Ambiental. Sendo possível constatar uma rotina de coletas e recebimentos de resíduos, demonstrando um consentimento de diversos setores da universidade em buscar e/ou destinar os resíduos gerados pelas suas atividades junto ao Complexo de Resíduos e a equipe nele instalada para a realização do trabalho de gerenciamento dos resíduos.

##### **4.4.1 Centralização do recebimento dos resíduos**

Conforme Reis *et al.* (2016), ao centralizar o armazenamento de resíduos em um espaço, minimiza-se o custo com o transporte de material, visto que a empresa responsável pela sua destinação necessitará apenas realizar a coleta em apenas um local, e a IES, da mesma forma, ao transportar os resíduos do campus para apenas um local, também conseguindo minimizar o número de deslocamentos. Vale ressaltar que a centralização de maiores quantidades de resíduos permite um maior poder de negociação com a empresa de destinação final, dado a maior quantidade de resíduos para coleta em um único local.

Segundo Gonçalves *et al.* (2018), podemos ter grandes problemas de disposição de resíduos, quando dispostos em diversos pontos, além de uma falta de gerencia em relação a contribuição de diversos resíduos descartados equivocadamente. Dessa forma a coleta deveria sempre ser realizada e os resíduos serem destinados para um ambiente adequado e gerenciado de forma adequada até a sua destinação final.

Para Oliveira *et al.* (2016) o problema de descarte irregular de resíduos pode ser interpretado como um hábito cultural. Áreas de descarte incorreto de resíduos por exemplo, são comuns em nossas cidades. Normalmente esses lugares são conhecidos da população e do poder público, recebem descartes irregulares, porém não são erradicados, e com isso, voltam a receber resíduos novamente, criando um ciclo.

No caso da IES, a principal vantagem da instalação do Complexo de Resíduos dentro do *campus* universitário foi a centralização do gerenciamento dos resíduos e a presença da equipe de Gestão Ambiental, organizando todas as coletas, triagem, armazenamento e destinação final de resíduos com a centralização de tudo isso junto a um local, o Complexo de Resíduos. A centralização do recebimento dos resíduos na presença de profissionais treinados e orientados, faz com que o processo de gerenciamento dos resíduos recebidos seja aprimorado a medida em que equívocos ocorrem, são percebidos pela equipe e ações são realizadas no sentido de orientar os geradores para que não voltem a ocorrer.

Desta forma além de receber os resíduos, percebe-se a conferência dos processos de descarte correto ou incorreto pelos geradores, e isto faz com que os processos possam ser monitorados e corrigidos para que desperdícios sejam evitados e melhorias ocorram nas atividades para que os impactos da geração de resíduos sejam os menores possíveis ao ambiente.

O processo de triagem, pesagem, registro destas informações e o acompanhamento contínuo destas atividades fazem com que a equipe de Gestão Ambiental, dentro do Complexo de Resíduos, perceba os resultados das atividades

que estão ocorrendo dentro do campus universitário sem estar propriamente próximos aos setores, somente visualizando os resíduos e os volumes gerados.

A combinação de pessoas capacitadas, coletando os resíduos, junto a um espaço como o Complexo de Resíduos, recebendo todos estes resíduos fazem com que esse arranjo de equipe e ambiente apropriado sejam fundamentais para o sucesso e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos gerados pela universidade.

A atividade de triagem realizada pela cooperativa e pela equipe de Gestão Ambiental no Complexo de Resíduos, possibilita a visualização de como os geradores estão realizando o descarte dos seus resíduos. Atividade fundamental para a tomada de decisões, orientações e para que ações sejam realizadas no campus da IES. Com isso os descartes podem ser cada vez mais adequados conforme os tipos de resíduos gerados, minimizando os custos para destinação de resíduos e aumentando a receita com venda de resíduos potencialmente recicláveis.

Os custos de transporte para destinar e tratar determinados resíduos, na grande maioria das vezes, são superiores aos custos dos demais resíduos que podem ser comercializados para serem reciclados. Sendo assim, é importante que os descarte incorretos sejam percebidos e as orientações para correções e melhorias sejam passadas aos geradores. Com isto, os resíduos gerados que possuem custos para serem destinados podem ser minimizados ou pelo menos que outros resíduos não sejam misturados com eles e acabem sendo contaminados gerando custos ainda maiores para serem destinados e tenham impactos ambientais ainda maiores. Segundo Souza e Fonseca (2009), é importante conhecer os impactos financeiros dessas práticas, para que se possa obter um desenvolvimento sustentável, ou seja, agregar fatores econômicos e socioambientais. Atualmente a equipe de Gestão Ambiental atribui os custos de destinação e tratamento de resíduos aos geradores, muito em virtude de necessidade de sensibilizar o gerador para a minimização da geração dos resíduos.

De acordo com Kuzma *et al.* (2017), muitas empresas limitam-se a cumprir as obrigações legais para o manejo dos resíduos, uma vez que os custos para

destinação dos seus resíduos representam uma parcela pequena do lucro das empresas. Diante disso, afirmam que é possível e que grandes e pequenas empresas podem adotar práticas conscientes de gestão ambiental, visto que os custos para adotarem essas condutas não é tão significativo e podem, paralelamente, evitar multas ou pelo menos melhorar a imagem da empresa perante a sociedade.

A existência de todos os controles por meio de planilhas de recebimento de resíduos gerenciada pela equipe de Gestão Ambiental junto ao Complexo de Resíduos, sua visualização diária, acompanhamento dos processos de triagem, armazenamento, e destinação final dos resíduos fazem com que o processo possa ser verificado e aprimorado continuamente, fazendo com que a implantação do Complexo de Resíduos e sua centralização para o recebimento de resíduos seja uma vantagem de sua instalação dentro da IES.

#### **4.4.2 Composição gravimétrica dos resíduos comuns**

Conforme Machado *et al.* (2019), os matérias recicláveis que são retirados do montante dos resíduos desempenham papel estratégico, pois promovem a educação ambiental, redução do desperdício, diminuição dos custos relacionados ao transporte e disposição final, além do potencial para a geração de trabalho e renda para cooperativas de reciclagem.

Segundo Pessoa *et al.* (2018), é necessário incentivar as atividades de reciclagem, com o intuito de valorar os resíduos descartados e, conseqüentemente, reduzindo os volumes enviados aos sistemas de disposição final. Assim podemos perceber a necessidade de identificar o perfil dos resíduos gerados e descartados, no intuito de planejar a melhor forma de gerenciá-los. Desta forma, conhecer a composição gravimétrica torna-se ferramenta fundamental para se entender esse perfil, assim demonstrando as porcentagens das frações de materiais que compõe os resíduos gerados.

Com a implantação do Complexo de Resíduos e o acompanhamento diário das atividades de triagem dos resíduos comuns em parceria com a cooperativa, foi possível verificar ao longo deste projeto de pesquisa, que nem todos os resíduos recicláveis são encaminhados para a reciclagem. Ocorre que, nem todo resíduo que pode ser reciclado é rentável para ser destinado para a reciclagem. Resíduos plásticos, papéis e papelões por exemplo, quando muito sujos, não são separados para serem comercializados, sua higienização, na grande maioria das vezes, não compensa o tempo e a energia para ser reciclado.

Outros materiais, como o isopor, por exemplo, devido ao seu volume acabam não sendo separados pela cooperativa e, conseqüentemente, não sendo destinados para reciclagem. Outro material que é reciclável e não é separado para ser comercializado pela cooperativa para ser reciclado é o vidro, devido ao seu peso/volume, não são encaminhados para reciclagem pela cooperativa.

No Complexo de Resíduos, estes resíduos como isopores, vidros, metais e alguns plásticos que não são rentáveis para serem comercializados pela cooperativa, são recolhidos e armazenado pela equipe de Gestão Ambiental em containers adequados localizados no Complexo de Resíduos e periodicamente destinados para os coprocessamento (isopores) e para reciclagem (vidros, metais e plásticos).

Estes processos fazem com que os resíduos não sejam coletados pela coleta pública municipal, por meio de caminhão compactador e sendo destinados para o aterro sanitário municipal. As coletas dos rejeitos, realizadas pela coleta pública, são realizadas por caminhão compactador, e caso não houvesse todo este trabalho de triagem dos resíduos potencialmente recicláveis, teríamos uma diminuição da quantidade de resíduos que poderiam estar sendo reciclados, uma vez que, um volume muito grande de resíduos acaba sendo compactado e contaminado dentro do espaço de armazenamento do caminhão, juntamente como todo o rejeito coletado na cidade.

A gravimetria dos resíduos comuns é outra vantagem da implantação do Complexo de Resíduos. Após o início das atividades no local, os resíduos comuns

pueram começar a ser pesados e seus resíduos quantificados no Complexo de Resíduos.

Durante este projeto de pesquisa, foi possível realizar a gravimetria dos resíduos em dois momentos distintos: o primeiro deles foi em abril de 2019, logo após o início das atividades de recebimento dos resíduos comuns no Complexo de Resíduos e, naquele momento, a realização da gravimetria nos trouxe informações valiosas quanto aos volumes e principalmente em relação a quais os resíduos que a universidade estava gerando/descartando como resíduo comum.

Figura 30 – Imagem mostrando os resíduos recebidos no Complexo de Resíduos para serem triados (Praça de alimentação)



Fonte: Arquivo equipe de Gestão Ambiental (2021).

Conforme amostragem realizada em 2019, em cinco dias do ano, foi possível mensurar que 29% dos resíduos comuns (potencialmente recicláveis e rejeitos) estavam sendo triados e coletados pela cooperativa para serem destinados para a reciclagem. Este percentual, uma vez comparado com os volumes triados no aterro sanitário de Lajeado (2,97% em 2019), mostravam que eram valores interessantes e muito superiores à média do município, porém, por estarmos dentro de uma universidade, dispoendo de uma série de instrumentos e percebendo que muitos resíduos ainda estavam sendo descartados de forma equivocada, iniciou-se um trabalho de conscientização dos geradores por meio de orientações, treinamentos

e trabalhos para melhorar a disposição e identificação dos coletores de resíduos pelos mais diversos setores e áreas acadêmicas da IES.

Estas ações podem ter contribuídos para uma melhora do volume percentual de resíduos triados e destinados para a reciclagem. Tanto é que, em um segundo momento, com a realização de novas amostragens da gravimetria dos resíduos comuns, já em fevereiro de 2021, foi possível constatar um aumento de 10% de resíduos descartados de forma adequado, que viabilizaram a sua triagem para comercialização em comparação à média gravimétrica obtida no ano de 2019.

Em 2020, amostragem realizada constatou que 39% dos resíduos descartados como resíduos comuns estavam sendo triados e armazenados para serem destinados para reciclagem pela cooperativa e gerando uma maior receita para seus cooperados. Um aumento de 34,48% em relação a gravimetria realizada no ano de 2019.

Figura 31 – Imagem mostrando outros resíduos recebidos no Complexo de Resíduos para serem triados (Setor Administrativo)



Fonte: Arquivo equipe de Gestão Ambiental (2021).

A amostragem evidenciou uma melhoria significativa em relação ao percentual quando comparada a primeira gravimetria realizada, o que faz com que não apenas as ações em decorrência da visualização dos descartes incorretos na

primeira gravimetria realizada, mas também a presença e o acompanhamento contínuo do recebimento, triagem e da destinação adequada dos resíduos que não eram triados e coletados pela cooperativa melhorou o percentual. Pode-se perceber novamente a importância do conjunto entre o ambiente adequado do Complexo de Resíduos e a presença da equipe de Gestão Ambiental realizando o trabalho de gerenciamento dos resíduos e demonstrando a vantagem em possuir um local como o Complexo de Resíduos.

#### **4.4.3 Espaços adequados para melhorar o gerenciamento de resíduos**

O gerenciamento de resíduos compreende diversas etapas que envolvem desde a geração de resíduos até o tratamento/disposição final destes. Entre estas etapas temos o armazenamento dos resíduos, momento em que o resíduo é acondicionado e precisa permanecer armazenado em local adequado até o momento em que será enviado para o tratamento ou disposição final.

Muitos estudos demonstram que o armazenamento inadequado de resíduos sólidos, pode causar impactos socioambientais, tais como degradação do solo, poluição dos corpos d'água, intensificação de enchentes, contribuição para a poluição do ar e proliferação de vetores de importância sanitária nos centros urbanos e nas áreas de disposição final (BESEN *et al.*, 2010).

A necessidade de se possuir um local adequado para o armazenamento de resíduos se torna ainda mais visível quando observamos as condições em que os resíduos eram armazenados até a destinação final na IES. A figura 32 mostra o ambiente para onde os resíduos potencialmente recicláveis eram levados para serem triados.

Figura 32 – Ambiente onde a cooperativa realizava a triagem e o armazenamento dos resíduos recicláveis



Fonte: Arquivo equipe de Gestão Ambiental (2017).

Neste mesmo ambiente os resíduos eram deixados, posteriormente triados e armazenados pela cooperativa. Na imagem pode-se observar um local coberto, porém, sem as melhores condições para o desenvolvimento das atividades de triagem.

A figura 33 apresenta o local onde o rejeito e os resíduos sem potencial para serem reciclados (após triagem) eram levados para serem coletados pela coleta pública municipal. Percebe-se que eram três caçambas utilizadas para armazenar os resíduos até o momento da coleta. O local não possuía piso, sem cobertura para evitar o acesso da água da chuva e seu entorno permanecia aberto, facilitando o acesso de animais, e pessoas que por necessidades acabavam vasculhando os sacos e por vezes descartando outros resíduos.

Figura 33 – Ambiente externo, “lixreira” para coleta pública municipal



Fonte: Arquivo equipe de Gestão Ambiental (2018).

Após a coleta pública ser realizada, muitos sacos rasgados, e alguns resíduos acabavam não sendo coletados, ficando na lixeira, isso fazia com que a lixeira sempre permanecesse com restos de resíduos. Este ambiente era prejudicial para a imagem da IES e extremamente negativo em relação as questões socioambientais.

Outros pontos pelo campus também eram utilizados para descartes ou armazenamento temporário de resíduos, e, nestes casos, acabavam por receber diversos resíduos na maioria das vezes misturados, o que dificultava e aumentava os custos da destinação final. Além disso, estes pontos não possuíam a gerencia da equipe de Gestão Ambiental e não contavam com as melhores condições para que os resíduos permanecessem até a sua destinação final.

Possuir um local adequado é fundamental para o armazenamento dos resíduos sem que haja prejuízos ao ambiente a outros tipos de resíduos presentes nos locais e principalmente a saúde dos profissionais que atuam no local. Por isso, a implantação de um Complexo de Resíduos com espaços adequados para receber todos os tipos de resíduos gerados é também uma vantagem para o gerenciamento adequado dos resíduos.

Conforme Marchi (2015), o não acondicionamento e armazenamento adequado dos resíduos, podem gerar consequências negativas ao meio ambiente.

Por isso, é importante gerenciar todos os resíduos de forma adequada, sendo uma questão relevante para o desenvolvimento sustentável.

Possuir o espaço adequado para o gerenciamento dos resíduos é o que se encontra no Complexo de Resíduos da IES. Durante este projeto pode ser verificado que desde as primeiras intenções de construir este espaço, diversas questões foram discutidas, levando em consideração todos os tipos de resíduos gerados e os espaços necessários e adequados para a realização do armazenamento dos volumes de resíduos gerados. Ainda, para a implantação, foram realizadas de consultas à legislação ambiental para que os ambientes estivessem de acordo com as normas legais.

O bloco 3 (Figura 34), utilizado para o armazenamento de resíduos perigosos, além de ser um ambiente fechado, coberto, possui bacia de contenção para evitar contaminação do solo em caso de vazamento de efluentes, canaleta para coleta de vazamentos, capela de exaustão para manipulação de resíduos, containers e freezer para armazenamento de resíduos, ventilação e iluminação natural.

Figura 34 – Ambiente interno do Bloco 3 do Complexo de Resíduos



Fonte: Arquivo equipe de Gestão Ambiental (2021).

Uma vez bem acondicionados, de forma segura ao ambiente e aos profissionais que atuam no local, os resíduos podem permanecer por determinados períodos até que seja viável e/ou oportuno a sua destinação. Um local bem organizado faz com que maiores capacidades de resíduos possam ser acondicionadas e seus custos de destinação e tratamento minimizados, impactando menos financeiramente.

O Complexo de Resíduos, foi pensado, projetado e construído para facilitar o recebimento, triagem e armazenamento dos resíduos até o momento da destinação final. Instrumentos como ventilação natural, iluminação natural, aproveitamento de água da chuva são evidenciados em todos os blocos do Complexo de Resíduos. Além das questões estruturais da construção, balanças, prateleiras, paleteira e containers estão presentes nos diferentes ambientes para facilitar todas as atividades de gerenciamento dos resíduos. Sem dúvidas, o projeto e a construção adequada, além de equipamentos necessários para a necessidade do gerenciamento dos resíduos da IES, demonstram mais uma vantagem da implantação de um Complexo de Resíduos.

#### **4.4.4 Impacto da pandemia na geração de resíduos da IES**

O enfrentamento ao COVID-19, evidenciou a pressão sobre empresas e governos para o desenvolvimento de produtos sustentáveis, porém é preocupante as circunstâncias da sustentabilidade visto que, muitos estudos mostram que o isolamento social e a prática do trabalho em casa ocasionaram um aumento na geração de resíduos sólidos (ZAMBRANO-MONSERRATE; RUANO; SANCHEZ-ALCALDE, 2020).

Conforme Carvalho (2020), a redução da atividade humana, neste período de pandemia, ocasionou diversas consequências, e em relação ao ambiente, muitas das mudanças foram positivas, uma vez que houve diminuição da emissão de gases responsáveis pelo efeito estufa, redução de ruídos e locais turísticos mais limpos em virtude da diminuição de turistas. Porém, o novo coronavírus também

gerou efeitos negativos sobre o meio ambiente, como o aumento da geração de resíduos sólidos.

Nas IES também houveram diversas variações na geração de resíduos se compararmos o ano de 2019, anterior a pandemia, com o ano de 2020 que enfrentamos a pandemia a partir do mês de março. Elencamos os principais resíduos gerados pela nossa IES para demonstrar os efeitos de um campus universitário sem alunos, porém com os laboratórios de análises clínicas e de análises químicas, físico-químicas e biológicas com grande crescimento no período pandêmico.

Conforme pode ser observado na tabela 14, os únicos resíduos que aumentaram a geração em 2020 quando comparado ao ano de 2019 foram os resíduos dos serviços de saúde dos grupos A e E com aumento de 17,25% e os equipamentos de proteção individual com aumento de 55,42%, estes resíduos foram gerados principalmente nos laboratórios de análises clínicas e análises químicas, físico-químicas e biológicas que neste período não tiveram paralisação em suas atividades, pelo contrário, acabaram tendo um acréscimo de serviços em virtude da necessidade enfrentada no período.

Resíduos gerados diretamente pelos alunos que utilizavam o campus no ano de 2019, mostraram uma diminuição em relação ao ano pandêmico de 2020, justamente pelo campus não contar com a presença diária de seus alunos que acabavam por gerar os resíduos comuns, potencialmente recicláveis (redução de 43,28%), rejeitos (redução de 15,39%). Os bares também acabaram por reduzir o preparo de alimentos e isso ocasionou a diminuição de 66,50% dos resíduos orgânicos gerados por estas atividades.

Com a pouca utilização das salas de aula e dos laboratórios de ensino, houve uma redução de 28,55% na geração de lâmpadas queimadas e de 46,88% dos resíduos destinados para coprocessamento como embalagens plásticas contaminadas, papel de limpeza de bancada, algodão contaminado entre outros.

Por fim, o ano de 2020 trouxe uma diminuição também das atividades de construção e reforma, nas IES não foi diferente: todos os resíduos gerados pelas

atividades de obras e reformas no campus diminuíram no ano de 2020. Resíduos de misturas de cimento, tijolos, telhas e materiais cerâmicos tiveram uma redução de 33,95%, latas de tintas, solventes e vernizes tiveram uma redução de 73,54%, resíduos de madeira tiveram uma redução de 33,35% e não foi diferente com os resíduos metálicos que tiveram uma redução de 31,70% em relação ao ano anterior a pandemia.

Quando observamos o total de resíduos gerados pela IES e gerenciados no Complexo de Resíduos nos anos de 2019, antes da pandemia, e no ano de 2020, durante a pandemia, conseguimos comprovar que houve uma diminuição de 36,76% no volume totais de resíduos gerenciados (Tabela 16).

Tabela 16 – Evolução dos principais resíduos gerados antes da pandemia (2019) e durante a pandemia (2020)

(continua)				
Resíduos	Geração média em 2019	Geração média em 2020	Unidade	Evolução da Geração
Resíduo Comum – Reciclagem*	58.800,00	33.349,06	Kg	-43,28
Resíduo Comum – Rejeito**	25.200,00	21.321,53	Kg	-15,39
Resíduos de serviços de saúde (Grupos A e E)	15.509,34	18.185,24	Kg	17,25
EPIs (Equipamentos de Proteção Individual)	131,69	204,67	Kg	55,42
Resíduos biodegradáveis dos bares	68.908,13	23.087,66	Kg	-66,50
Lâmpadas inteiras (fluorescentes, LED, de vapor de sódio e mercúrio, UV)	731,40	522,60	Kg	-28,55
Resíduos para coprocessamento (luvas, papel de limpeza de bancada, algodão contaminado, papel-filtro, etiquetas)	3.004,75	1.596,13	Kg	-46,88
Misturas de cimento, tijolos, telhas e materiais cerâmicos (resíduos de construção civil)	366.720,00	242.214,40	Kg	-33,95

(conclusão)

Resíduos	Geração média em 2019	Geração média em 2020	Unidade	Evolução da Geração
Resíduos de madeira	7.588,11	4.905,35	Kg	-35,35
Resíduos metálicos	9.264,90	6.327,81	Kg	-31,70
<b>Total</b>	<b>556.428,32</b>	<b>351.865,25</b>	<b>Kg</b>	<b>-36,76</b>

Fonte: Do autor (2021).

\* Resíduos rejeitos gerados no campus e descartados em sacos pretos.

\*\* Resíduos recicláveis gerados no campus e descartados em sacos azuis triados pela cooperativa.

#### 4.4.5 Síntese dos resultados

Este trabalho teve como objetivo levantar informações sobre o gerenciamento de resíduos realizado no Complexo de Resíduos da IES e acabou apresentando uma grande quantidade de resultados, que foram sendo expostos neste projeto. Devido à essa grande quantidade de dados, as Tabelas 17 e 18 apresentam uma síntese destes resultados.

Em relação aos resíduos sólidos gerados pela IES, podemos visualizar na tabela 17, que ao longo dos anos de 2017, 2018 e 2019 houve um crescimento do volume de resíduos gerenciados, sendo que, o crescimento foi de 107,78% em 2018 quando comparado com o ano 2017 e um houve um crescimento de 69,98% em 2019 quando comparado ao ano de 2018. Diferentemente do que houve no ano de 2020 quando comparado ao ano de 2019, onde houve uma diminuição de 34,78% de resíduos gerenciados, reflexo do momento de pandemia, quando as aulas, em sua grande maioria, foram realizadas de forma virtual, sem a presença de alunos no campus.

Mesmo com essa situação, o volume de resíduos gerados no ano de pandemia (2020) foi superior ao volume gerenciado em 2018 ano anterior a implantação do Complexo de Resíduos (Tabela 17).

Tabela 17 – Síntese de resultados dos resíduos sólidos gerenciados no período de 2017 a 2020

	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
<b>Resíduos Sólidos</b>	167.846,40 kg	348.748,62 kg	592.788,79 kg	386.631,98 kg
	-	<b>107,78%</b>	<b>69,98%</b>	<b>-34,78%</b>

Fonte: Do autor (2021).

Obs.: Os Valores percentuais de cada ano se referem aos aumentos ou a diminuições de volumes de resíduos gerenciados na IES em comparação com o ano anterior.

Em relação aos efluentes gerados pela IES, podemos visualizar na Tabela 18, que ao longo dos anos de 2017, 2018 e 2019, também apresentaram um crescimento do volume de efluentes gerenciados, sendo que, o crescimento foi de 18,01% no ano de 2018 em relação ao ano de 2017 e um houve um crescimento 11,56% em 2019 quando comparado ao ano de 2018. Diferentemente do que houve em 2020 quando comparado ano de 2019, quando houve uma diminuição de 7,31% de resíduos gerenciados, também reflexo do momento de pandemia, quando as aulas, em sua grande maioria, foram realizadas de forma virtual, sem a presença de alunos no campus. Mesmo com essa situação, o volume de efluentes gerados no ano de pandemia (2020) também foi superior ao volume gerenciado no ano de 2018

Tabela 18 – Síntese de resultados dos efluentes gerenciados no período de 2017 a 2020

	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
<b>Efluentes</b>	85.409,15 L	100.790,00 L	112.437,90 L	104.222,13 L
	-	<b>18,01%</b>	<b>11,56%</b>	<b>-7,31%</b>

Fonte: Do autor (2021).

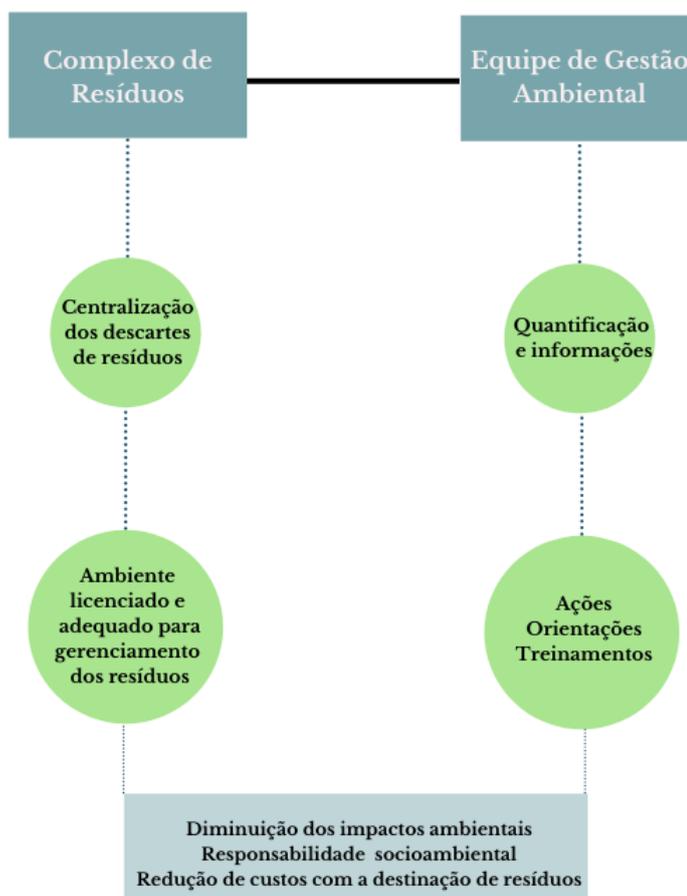
Obs.: Os Valores percentuais de cada ano se referem aos aumentos ou a diminuições de volumes de resíduos gerenciados na IES em comparação com o ano anterior.

Estes números, quando analisados, demonstram que todas as ações desde a implantação do Complexo de Resíduos e as ações desenvolvidas no novo espaço e no campus condizem com o gerenciamento adequado dos resíduos que estão sendo gerados e essas informações são de extrema importância para elucidar tudo

o que realmente são gerados de resíduos e efluentes dentro da IES e nortear as ações, orientações e treinamentos realizados junto aos gerados.

Na figura 35, pode ser observado as vantagens do Complexo de Resíduos juntamente com a equipe de Gestão Ambiental e os resultados positivos obtidos desta sinergia.

Figura 35 – Resultados da implantação do Complexo de Resíduos em uma IES



Fonte: Do autor (2021).

#### 4.4.6 Licença de operação para recebimento de resíduos externos

Inaugurado em 2019, o Complexo de Resíduos foi construído para receber e gerenciar os resíduos gerados pelas atividades realizadas na IES, além de desenvolver novas pesquisas e projetos voltados à área ambiental.

A partir dos resultados positivos alcançados pelo Complexo de Resíduos gerenciando os resíduos da IES, por meio de sua gestão inteligente de resíduos, em julho de 2020 foi expedida pela Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler (FEPAM) a licença de operação (LO) do Complexo de Resíduos, agora denominado de Ecovates, para realizar o gerenciamento de resíduos da IES e de outras empresas, prefeituras e comunidade como um todo.

Com a licença de operação para triagem e armazenamento de resíduos classe I (perigosos) e classe II (não perigosos), o Ecovates está atualmente licenciado para realizar o gerenciamento de resíduos para empresas, prefeituras, consultórios, oficinas e diversas outras atividades que geram resíduos e possuem dificuldades em destiná-los de forma ambientalmente adequada.

O Ecovates pode receber os mais diversos tipos de resíduos, das classes I e II, gerados por empresas e pequenos empreendedores. Em relação aos resíduos classe I, está apto a receber lâmpadas, pilhas e baterias, eletrônicos, filtros, tintas, embalagens contaminadas, equipamentos de proteção individual (EPIs), resíduos têxteis, medicamentos, efluentes (ácidos/neutros e solventes), além de resíduos de serviços de saúde - infectantes (grupos A e E). Em relação aos resíduos classe II, o Ecovates está apto a receber vidros, metais, papéis, papelão, plásticos entre outros.

O gerenciamento dos resíduos realizado pelo Ecovates procura viabilizar, em conjunto com seus clientes, formas tratamento e destinação dos resíduos, primando pelas questões ambientais e econômicas relacionadas e garantindo aos clientes a destinação correta dos resíduos. Algumas das alternativas para destinação dos resíduos são a reciclagem, descontaminação e reciclagem, compostagem, recuperação energética, incineração e coprocessamento.

Este serviço, de gestão inteligente de resíduos disponibilizado para a comunidade, tem o intuito de participar, junto com os geradores, na avaliação do processo de origem do resíduo junto às empresas e a comunidade, com o objetivo de tentar minimizar a geração de resíduo ainda na origem, trabalhando de forma conjunta com a comunidade e as empresas, quantificando e identificando os resíduos gerados, para serem propostas ações sustentáveis às empresas.

Figura 36 - Identidade visual do Complexo de Resíduos para gerenciamento de resíduos da comunidade



Fonte: Arquivo equipe de Gestão Ambiental (2020).

O serviço prestado pelo Ecovates à comunidade do Vale do Taquari já está sendo procurado e contratado para a realização do gerenciamento de resíduos por empresas e pela comunidade. Somente no primeiro semestre de 2021, foram recebidos e gerenciados mais de 4.000 kg de resíduos de empresas parceiras.

## 5. CONCLUSÕES

O gerenciamento dos resíduos é uma responsabilidade do gerador, por isso este processo deve ser iniciado já no momento em que os resíduos são gerados. Os mesmos precisam ser descartados, conforme suas tipologias e características, devendo ser realizado a segregação no local de origem, da melhor forma possível para facilitar o processo gerenciamento. Para isso, é necessário ter uma equipe qualificada e ativa orientando os gerados para o correto descarte dos resíduos, além de um local adequado para o desenvolvimento de todas as etapas de gerenciamento.

Com a análise dos Registros de Movimentação de Resíduos (RMR) de sólidos e líquidos dos anos de 2019 e 2020, do Plano de Gerenciamento de Resíduos da IES, dos Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), das informações contidas no Balanço Sociais da IES, das planilhas de controle e de notas fiscais, foi possível quantificar os resíduos que a IES gerou nos anos de 2017 e 2018, antes da implantação do Complexo de Resíduos, e nos anos de 2019 e 2020 após o início das atividades no novo espaço.

Os números mostraram um crescimento anual dos volumes de resíduos e efluentes gerenciados na IES nos anos de 2017 a 2019 e uma diminuição nos volumes de resíduos gerenciados no ano de 2020 em relação ao ano de 2019, reflexo do momento de pandemia, quando as aulas, em grande maioria, foram realizadas de forma virtual, sem a presença de alunos no campus. Mesmo com essa situação os dados mostraram que, já no primeiro ano de atividades do Complexo de Resíduos, foi registrado o maior volume de resíduos gerenciados no

campus da IES em um ano. Reflexo da centralização do descarte de resíduos no Complexo de Resíduos e um maior controle e gestão sobre os resíduos gerados em todos o campus.

As atividades realizadas no Complexo de Resíduos são de extrema importância para o gerenciamento adequado dos resíduos da IES. Principalmente devido as ações da equipe de Gestão Ambiental, que recebe os resíduos, quantifica, informa os volumes nas planilhas de controle de resíduos e posteriormente transformando estes dados em orientações e treinamentos junto aos geradores, bem como atribuir os custos para a destinação e tratamento dos resíduos gerados.

As informações e quantidades de resíduos gerados nos anos de 2019 e 2020 foram fundamentais para a comprovação de que a pandemia de COVID-19, contribuiu para que no ano de 2020, houvesse a diminuição do volume dos resíduos gerados pela IES em relação ao ano de 2019.

As vantagens socioambientais apresentadas neste projeto, decorrentes da implantação do Complexo de Resíduos e podem ser conferidas quando comparadas as condições atuais e anteriores de gerenciamento de resíduos dentro da IES. A partir do início das atividades no Complexo, foi possível eliminar as “lixeiros” utilizadas para armazenamento dos resíduos comuns até a coleta pública ser realizada, desenvolver as atividades de triagem de resíduos em local adequado e, além disso, gerenciar os demais resíduos em espaços legalmente habilitados para o correto armazenamento de resíduos não perigosos e perigosos, eliminando possibilidades de contaminações de água e o solo por descarte de resíduos em locais inadequados.

Além das vantagens já citadas e o maior controle sobre os volumes de resíduos gerados, o descarte dos resíduos em apenas um local do *campus*, licenciado e diariamente monitorado, fez com que fosse possível, com um mesmo número de colaboradores, melhorar o gerenciamento dos resíduos da IES e ampliar os serviços, com isso, podendo ofertar este serviço de gerenciamento de resíduos para empresas e para a comunidade, com o intuito gerenciar de forma ambientalmente adequada os resíduos gerados.

Por fim, o presente trabalho contribuiu em relação ao monitoramento e o gerenciamento dos resíduos em um Complexo de Resíduos, demonstrando que, com investimentos em infraestrutura e preocupação com o ambiente é possível melhorar o gerenciamento dos resíduos gerados em uma IES.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. Resolução n. 222 de 2018. **Boas Práticas de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde**. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/3427425/RDC\\_222\\_2018\\_.pdf/c5d3081d-b331-4626-8448-c9aa426ec410](http://portal.anvisa.gov.br/documents/10181/3427425/RDC_222_2018_.pdf/c5d3081d-b331-4626-8448-c9aa426ec410)>. Acesso em: 07 mai. 2020.

ALENCAR, Layana D.; BARBOSA, Maria F.N. Educação Ambiental no Ensino Superior: ditames da Política Nacional de Educação Ambiental. **Revista Direito Ambiental e Sociedade**, 8(2), 229-55.

ALMEIDA, José A. Gestão de resíduos sólidos em instituições de ensino: experiências internacionais, nacionais e no município de Belo Jardim/PE. **Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental**, Florianópolis, v.7, n. 1, p. 467-485, jan./mar. 2018.

ALVES, Alcione; TONES, Aline; BRITZKE, Anadesia. **Plano de Gerenciamento de Resíduos UFFS – Universidade Federal da Fronteira Sul**. Realeza, 2018.

ARAÚJO, Elaine C. S.; SILVA, Viviane F. (2020). A gestão de resíduos sólidos em época de pandemia do COVID-19. **GeoGraphos: Revista Digital para Estudantes de Geografia y Ciencias Sociales**, 11(129), 192–215, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.14198/GEOGRA2020.11.129>>. Acesso em: 22 mai. 2020.

ARAÚJO, Ronaldo Tavares. **Planejamento e políticas ambientais**. Valinhos: 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS – ABRELPE. **Coronavírus desafia sustentabilidade com acúmulo de lixo caseiro e hospitalar**. 13 abr. 2020. Disponível em: <https://www.h2oje.com/2020/04/13/coronavirus-desafia-sustentabilidade-com-acumulo-de-lixo-caseiro-e-hospitalar/>. Acesso em: 01 jun. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 26000**: Diretrizes sobre responsabilidade social. Rio de Janeiro: ABNT, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 10004**: Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BARBOSA, Rildo Pereira; IBRAHIM, Francini Imene Dias. **Resíduos Sólidos: Impactos, Manejo e Gestão Ambiental**. 1ª. ed. São Paulo, SP: Editora Érica, 2014. 177 p.

BARCIOTT, Maria L.; JUNIOR, Nilo L. S. A importância da educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos. **Revista Desafios do Desenvolvimento – SBS**. Brasília, ed. 74, ano 9, 31 out. 2012. Disponível em: <<http://repositorio.ipea.gov>>.

br/bitstream/11058/9139/1/A%20import%C3%A2ncia%20da%20educa%C3%A7%C3%A3o%20ambiental%20na%20gest%C3%A3o%20dos%20res%C3%ADduos%20s%C3%B3lidos\_79.pdf>. Acesso em: 19 mai. 2020.

BIZARRO, Leila M. C. E.; ARANA, Alba R. A.; TAKENAKA, Edilene M. Políticas Públicas Ambientais: Sistema de Coleta Seletiva do Município de Presidente Epitácio – SP. **IX Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 9, n. 5, 2013, p. 66-79. Disponível em: <[https://amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/forum\\_ambiental/article/view/569](https://amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/forum_ambiental/article/view/569)>. Acesso em: 18 mai. 2021.

BRANDLI, Luciana L. *et al.* A sustentabilidade no comportamento dos frequentadores de um campus universitário: análise por meio de painel interativo. **Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales: Investigación, desarrollo y práctica**, v. 13, n. 2, 418–430, ago. 2020. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/343589216\\_A\\_SUSTENTABILIDADE\\_NO\\_COMPORTAMENTO\\_DOS\\_FREQUENTADORES\\_DE\\_UM\\_CAMPUS\\_UNIVERSITARIO\\_ANALISE\\_POR\\_MEIO\\_DE\\_PAINEL\\_INTERATIVO](https://www.researchgate.net/publication/343589216_A_SUSTENTABILIDADE_NO_COMPORTAMENTO_DOS_FREQUENTADORES_DE_UM_CAMPUS_UNIVERSITARIO_ANALISE_POR_MEIO_DE_PAINEL_INTERATIVO)>. Acesso em: 05 mai. 2020.

BRANDÃO, Terezinha J. C. A educação ambiental: Um estudo das concepções de professores e alunos de ensino fundamental II sobre os descartes dos resíduos sólidos na Escola Estadual de Tempo Integral Balbina Mestrinho – E.E.T.I.B.M no município de Novo Airão-AM. **Revista Ilustração**, Cruz Alta, RS, v. 2, n.1, abr. 2021. Disponível em:<<http://journal.editorailustracao.com.br/index.php/ilustracao/article/view/66>>. Acesso em: 17 jun. 2021.

BRASIL. Casa Civil. **Decreto Presidencial n. 5.940. 25 de outubro de 2006**. Brasília: Casa Civil, 2006. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil03/Ato2004-2006/2006/Decreto/D5940.htm>>. Acesso em: 18 mai. 2020.

BRASIL. **Regulamenta as boas práticas de gerenciamento dos resíduos de serviço de saúde e dá outras providências**. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da diretoria documentada – RDC n°222 de 28 de março de 2018.

BRASIL. Lei n. 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Política Nacional de Meio Ambiente**. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil03/leis/L6938compilada.htm>>. Acesso em 22 mai. 2020.

BRASIL. Lei n. 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)>. Acesso em: 07 mai. 2020.

CARVALHO, Fabrício A. Pandemia e Meio Ambiente: Impactos momentâneos ou nova normalidade? **UFJF Notícias**, 24 abr. 2020. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/noticias/2020/04/24/pandemia-e-meio-ambiente-impactos-momentaneos-ou-nova-normalidade/>. Acesso em: 08 mai. 2021.

CASTRO, Karla G. S.; SANTOS, Jaqueline G.; DIAS, Pamela K. Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Polo Comercial de Caruaru–Pernambuco.

**Journal of Perspectives in Management**, v. 1, n. 1, p. 51-62, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/jpm/article/view/231692>>. Acesso em: 15 jun. 2021.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução n. 358 de 2005. **Gestão de resíduos e produtos perigosos**. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=462>>. Acesso em: 07 mai. 2020.

CORREIA, Diego. **Gestão da Responsabilidade Social e Ambiental**. Valinhos: Anhanguera Educacional, 2015.

COSTA, J. R. S. *et al.* Gestão de resíduos sólidos como instrumento de educação ambiental em escola rural. *In: Educação Ambiental – O Desenvolvimento Sustentável na Economia Globalizada*. Seabra G. (Org.), Ituiutaba: Barlavento, 2020. p.1830-1840. Disponível em: <<https://www.cnea.com.br/>>. Acesso em 29 jul. 2020.

FELISARDO, Raul J. A.; SANTOS, Gláucia N. Aumento da geração de resíduos sólidos com a pandemia do COVID-19: desafios e perspectivas para a sustentabilidade. **Meio Ambiente (Brasil)**, v.3, n.3. 030-036, 2021.

REIS, A. C. *et. al.* **Proposta De Melhoria Na Gestão De Resíduos Em Uma Empresa De Construção Civil**. 2016.

FERNÁNDEZ, Maria, D. S.; PORTILLO, Héctor, P. L.; PADILLA, Cláudia, G. Responsabilidade Social Universitária: Governança Institucional das Universidades no México. **Revista Ciências da Educação**. Americana, 2014.

FILHO, Jaime E. O. Gestão ambiental e sustentabilidade: um novo paradigma eco-econômico para as organizações modernas. **Ver. Teor. Pol., Soc., Ciudad del Salvador**, v. 1, n. 1, p. 92-113, jan/jun, 2013. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/5302875-Gestao-ambiental-e-sustentabilidade-um-novo-paradigma-eco-economico-para-as-organizacoes-modernas.html>>. Acesso em: 16 mai. 2020.

FREIRIA, Rafael, C. Aspectos históricos da legislação ambiental no Brasil: Da ocupação e exploração territorial ao desafio da sustentabilidade. **História e Cultura, Franca**, v. 4, n. 3, p. 157-179, 2015.

GERBER, Dionatan; PASQUALI, Luiz; BECHARA, Fernando C. Gerenciamento de resíduos sólidos domiciliares em áreas urbanas e rurais. **Revista Ibero-americana de Ciências Ambientais**, Aquidabã, v. 6, n. 1, p.293-306, mai. 2015. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/319088597\\_Gerenciamento\\_de\\_residuos\\_solidos\\_domiciliares\\_em\\_areas\\_urbanas\\_e\\_rurais](https://www.researchgate.net/publication/319088597_Gerenciamento_de_residuos_solidos_domiciliares_em_areas_urbanas_e_rurais)>. Acesso em 13 mai. 2021.

GREENPEACE. Bhopal, **Índia, o pior desastre químico da história 1984-2013**. Disponível em: <[http://greenpeace.org.br/bhopal/docs/Bhopal\\_desastre\\_continua.pdf](http://greenpeace.org.br/bhopal/docs/Bhopal_desastre_continua.pdf)>. Acesso em: 18 mai. 2020.

GREENPEDIA. **Global Reporting Initiative**. Disponível em: <<http://greenpedia>>.

greenvana.com/termos/global-reporting-initiative-gri/175>. Acesso em: 18 mai. 2020.

GOBIRA, A. S. *et al.* Contribuições da Educação Ambiental na Política Nacional de Resíduos Sólidos. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, [S.L.], v. 34, n. 1, p. 57-71, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.furg.br/remea/article/view/6567>>. Acesso em: 10 jan. 2021.

GONÇALVES, Juliana B. *et al.* Mapeamento de Pontos de Disposição Irregular de resíduos Sólidos e sua Correlação com a Rede Pública de Distribuição de Água no Perímetro Urbano de Belém –PA. *In*: 1º CONGRESSO SUL-AMERICANO DE RESÍDUOS E SUSTENTABILIDADE. Gramado, RS, 2018. **Anais** [...]. Disponível em: <<http://www.ibeas.org.br/conresol/conresol2018/IV-011.pdf>>. Acesso em: 14 mai. 2021.

GONÇALVES, Marcelino A., VALE, Margarida M. A. A. V. Q.; GONÇALVES, Alexandre H. Um estudo comparado entre a realidade brasileira e portuguesa sobre a gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos. **Sociedade & Natureza**, 28(1), 9–20, jan./abr. 2016

GOUVEIA, Nelson. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciência & saúde coletiva**, São Paulo, v.17, n.6, p.1503-1510. 2012. Disponível em <<https://www.scielo.br/j/csc/a/y5kTpqkqyY9Dq8VhGs7NWwG/abstract/?lang=pt>>. Acesso em: 14 mai. 2020.

GUIMARÃES, Daniel. **5 Rs da sustentabilidade: Saiba como preservar o meio ambiente**. Disponível em: <<https://meiosustentavel.com.br/5-rs-sustentabilidade/>>. Acesso em: 17 mai. 2020.

GUIMARÃES, Mauro. A dimensão ambiental na educação. 12ª Ed. Campinas-SP: Papirus, 2015.

HJORT, Larissa C., PUJARRA, Samaila; MORETTO, Yara. Aspectos da gestão ambiental pública e privada: análise e comparação. **Revista Ciência, Tecnologia & Ambiente**, 3(1), 73-81, 2016, set. 2016. Disponível em: <<https://www.revistacta.ufscar.br/index.php/revistacta/article/view/28>>. Acesso em: 15 mai. 2021.

INTAHPHUAK, S. *et al.* Religion role on community movement for solid waste management. **The Journal of Solid Waste Technology and Management**. Philadelphia, v. 43, n.4, p. 321-327, mar. 2017.

INTERNATIONAL SOLID WASTE ASSOCIATION. **ISWA Report 2013**. Disponível em: <<https://www.iswa.org/nc/home/news/news-detail/article/iswa-report-2013/109/>>. Acesso em: 08 mai. 2020.

INSTITUTO ETHOS DE EMPRESAS E RESPONSABILIDADE SOCIAL. **Indicadores Ethos para negócios sustentáveis e responsáveis**. Ciclo

2017/2018, 2017. Disponível em: <<https://www.ethos.org.br/conteudo/indicadores-ethos-publicacoes/#.WXkBCoQrKUI>>. Acesso em: 14 mai. 2020.

ISHIDA, Juliana P.; OLIVEIRA, Daisa A. Um estudo sobre a Gestão da Qualidade: conceitos, ferramentas, custos e implantação. **Encontro de Iniciação Científica**, 15(15), 2019. Disponível em: <<http://intertemas.toledoprudente.edu.br/index.php/ETIC/article/view/774>>. Acesso em: 21 jun. 2021.

KISZNER, Sabrina F. B. **Responsabilidade Social Universitária sob a perspectiva da avaliação institucional: uma análise à luz da gestão integral e transversal em Instituições Comunitárias de Educação Superior**. 2018. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) - Faculdades Integradas de Taquara, Taquara.

KRAEMER, Maria E. P. *et al.* Gestão Ambiental e Sua Contribuição para o Desenvolvimento Sustentável. In: SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, Rezende, 2013. **Anais [...]**. Disponível em: <<https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos13/52118614.pdf>>. Acesso em: 23 mai. 2020.

KUZMA, Edson L. *et al.* Tratamento de resíduos sólidos e efluentes: uma análise de custos em empresas de revenda de combustível. **Revista Metropolitana de Sustentabilidade**, 7(3), 25-46, 2017.

LOPES, Mariana C.; TAQUES, Fernando H. O Desafio da energia sustentável no Brasil. **Revista Cadernos de Economia**, Chapecó, v. 20, n. 36, p. 71-96, 2016.

MACHADO, Paulo A. L. **Direito Ambiental Brasileiro**. 27. ed. São Paulo: Malheiros, 2020. 1456 p

MACHADO, Raquel E. *et al.* O empreendedorismo social como oportunidade de inclusão social: o caso de uma cooperativa de reciclagem. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v.8, n.1, n.1-18, 2019.

MARCHI, Cristina M. D. F. Novas perspectivas na gestão do saneamento: apresentação de um modelo de destinação final de resíduos sólidos urbanos. **Rev. Bras. Gest. Urbana**, Curitiba, v. 7, n. 1, p. 91-105, abr. 2015.

MARTINS, Maria R. S.; DA SILVA, José G. F. O sistema de gestão ambiental baseado na ISO 14000: Importância do instrumento no caminho da sustentabilidade ambiental. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 18 n. 4 dez 2014, p.1460-1466, 2015.

MARTINS, Paulo S.; FILHO, Edmundo E.; NAGANO, Marcelo S. **Gestão ambiental e estratégia empresarial em pequenas e médias empresas: um estudo comparativo de casos**. São Paulo, 2015.

MATIAS, Tales P., MASTEGHIN, Lígia T., IMPERADOR, Adriana M. A sustentabilidade ambiental: da utopia à emergência. **Revista brasileira de educação ambiental**, São Paulo, 15(4), 160-174, mar. 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Agenda 21 local**. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global>>. Acesso em: 10 abr. 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Consumo Sustentável: Manual de Educação**. Brasília: Consumers International, 2005. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao8.pdf>>. Acesso em: 17 mai. 2020.

MOREIRA, Patrícia G. *et al.* Construção de política para gestão de resíduos na Universidade de São Paulo como modelo para implementação da PNRS em IES. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Digital**, 18, n. 1, p. 381-387, abr. 2014. Disponível em: <<https://repositorio.usp.br/item/002470929>>. Acesso em 18 mai. 2021.

NETO, José F. L.; MASSAFERA, Gisele. Os impactos ambientais no espaço urbano-a educação ambiental no ambiente escolar: desafios e perspectivas. **REEDUC-Revista de Estudos em Educação**, v. 7, n.2, p. 62-79, 2021.

NOGUEIRA, Danielly N. G; ALIGLERI, Lilian; SAMPAIO, Cláudio P. Resíduos de Serviços de Saúde: implicações no cenário da pandemia do novo coronavirus. **Advances in Nursing and Health**. V.2, p. 11-15, Londrina, 2020

NOGUEIRA, Maria D. G. S.; GARCIA, Tania E. M.; RAMOS, Maria D. G. G. Governança corporativa, responsabilidade social corporativa: a visão de atores de uma instituição de ensino superior–IES federal. **Revista Gestão Universitária na América Latina-GUAL**, v. 5, n. 3, dez. 2012. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/gual/article/view/1983-4535.2012v5n3p222>>. Acesso em: 12 mai. 2021.

OLIVEIRA, Daniel A. Evolução da Legislação Ambiental Brasileira. Do Império a República. **Jusbrasil**, 2014. Disponível em: <<http://drdao.jusbrasil.com.br/artigos/114762320/evolucao-da-legislacao-ambiental-brasileira>>. Acesso em: 20 mai. 2020.

OLIVEIRA, Diego W. *et al.* Mapeamento e identificação dos pontos de disposição irregular de resíduos sólidos na área urbana do município de São Luís: uma análise da situação com propostas de solução para a gestão de resíduos. **Revista Científica do Centro de Estudos em Desenvolvimento Sustentável da UNDB**, v. 1, n. 5, ago/dez 2016. Disponível em: [http://sou.undb.edu.br/public/publicacoes/mapeamento\\_dos\\_pontos\\_de\\_disposi\\_o\\_irregular\\_dos\\_res\\_duos\\_s\\_lidos\\_de\\_s\\_o\\_lu\\_s\\_diego\\_wan\\_derley,\\_jeaniny\\_maria,\\_bernardo\\_joaquim\\_batalha\\_netto,\\_glaucia\\_batalha.pdf](http://sou.undb.edu.br/public/publicacoes/mapeamento_dos_pontos_de_disposi_o_irregular_dos_res_duos_s_lidos_de_s_o_lu_s_diego_wan_derley,_jeaniny_maria,_bernardo_joaquim_batalha_netto,_glaucia_batalha.pdf)>. Acesso em: 14 mai. 2021.

OLIVEIRA, Maria V. G. de. **Indicadores ambientais para as variáveis água, energia e resíduo sólido urbano para instituição de ensino**. Natal: Campus Verde, 2017. Disponível em: <<https://memoria.ifrn.edu.br/bitstream/handle/1044/1175/ebook%20indicadores%20ambientais.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 14 dez. 2020.

ONU – Organização das Nações Unidas. **Plataforma Agenda 2030**. 2015. Disponível em <<http://www.agenda2030.com.br/>>. Acesso em: 04 out. 2020.

OTHMAN, Radiah. Higher education institutions and social performance: Evidence from public and private universities. **International Journal of Business and Society**, 15(1), 1, jan. 2014.

PERREIRA, Suellen, S.; CURI, Rosires, C. Meio Ambiente, Impacto Ambiental e Desenvolvimento Sustentável: Conceituações Teóricas sobre o despertar da Consciência Ambiental. **REUNIR – Revista de Administração Contabilidade e Sustentabilidade**, Campina Grande, 2012.

PESSOA, Diego S. *et al.* Resíduos Sólidos: evidências científicas sobre sua disposição final e impactos ambientais. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v.9 n.7, p.202-210, 2018.

PIGA, Talita R.; MANSANO, Sônia R. V. Sustentabilidade ambiental e história: uma análise crítica. **Perspectivas contemporâneas**, v. 10, n. 2, p. 174-195, 2015.

PINHEIRO, Maurício M. S. Desenvolvimento sustentável e economia verde: uma proposta de análise conceitual. In: **Desenvolvimento sustentável, economia verde e a Rio + 20**: Relatório de Pesquisa. Brasília. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2012.

PNUMA – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. **As Normas ISO 14000**. Disponível em: <<http://www.brasilpnuma.org.br/saibamais/iso14000.html>>. Acesso em: 22 mai. 2020.

POTT, C. M.; ESTRELA, C. C. Histórico ambiental: desastres ambientais e o despertar de um novo pensamento. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 31, n.89, p. 271–283, 2017.

RIBEIRO, Raimunda C.; MAGALHÃES, Antônio M. Política de responsabilidade social na universidade: conceitos e desafios. **Educação, Sociedade & Culturas**, n. 42, 133-156, 2014. Disponível em: <[https://www.fpce.up.pt/ciie/sites/default/files/ESC42\\_10RaimundaRibeiro.pdf](https://www.fpce.up.pt/ciie/sites/default/files/ESC42_10RaimundaRibeiro.pdf)>. Acesso em: 12 mai. 2021.

RODRIGUES, Isabel N.; LUMERTZ, Eduardo S. S. **A economia verde como vetor de desenvolvimento sustentável**. Belo Horizonte: Veredas do Direito, 2014.

SAADAT, Saeida; RAWTANI, Deepak; HUSSAIN, Chuadhery M. (2020). Environmental perspective of COVID-19. **Science of the Total Environment**, 728 (138870). Disponível: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32335408/>>. Acesso em: 18 mai. 2021.

SALVIANO, M. F.; GROPPPO, J. D.; PELLEGRINO, G. Q. Análise de tendências em dados de precipitação e temperatura no Brasil. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 31, n. 1, p. 64-73, 2016.

SANTOS, Matheus H. S.; MARCHESINI, Márcia M. P. Logística reversa para a destinação ambientalmente sustentável dos resíduos de construção e demolição (RCD). **Revista Metropolitana de Sustentabilidade** (ISSN 2318-3233), v. 8, n. 2, p. 67-85, 2018.

SCHULZ, Marcia S. *et al.* Educação ambiental na educação básica e superior segundo licenciados de ciências biológicas e professores em exercício. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**. Rio Grande, v. 29, jul – dez, 2012. Disponível: <<https://periodicos.furg.br/remea/article/view/2956/1913>>. Acesso em: 18 mai. 2020.

SECRETARIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE. **Termo de referência para a elaboração de planos de gerenciamento de resíduos sólidos - PGRS**. Curitiba, 2011. Disponível em: <<http://multimidia.curitiba.pr.gov.br/2011/00097518.pdf>>. Acesso em: 20 mai. 2020.

SILVA, Ana L. P. *et al.* Increased plastic pollution due to COVID-19 pandemic: Challenges and recommendations. **Chemical Engineering Journal**, v. 405, fev. 2021. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1385894720328114?via%3Dihub>>. Acesso em: 15 mai. 2021.

SILVA, Carlos E. M.; TEIXEIRA, Simone F. Educação Ambiental no Brasil: reflexões a partir da Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (2005-2014). **Educação (UFSM)**, Santa Maria, v. 44, p. 76-1-20, 2019.

SONETTI, Giulia; BROWN, Martin; NABONI, Emanuele About the triggering of UN sustainable development goals and regenerative sustainability in higher education. **Sustainability**, Switzerland, 11(1), 1–17, jan. 2017. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2071-1050/11/1/254>>. Acesso em: 15 jun. 2021.

SOUTO, Gabriel D. B.; POVINELLI, Jurandyr. **Engenharia Ambiental, Conceitos, tecnologia e gestão**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

SOUTO, Gabriel D. B.; POVINELLI, Jurandyr. Resíduos sólidos. In: ASHBY, M.F. **Engenharia ambiental: conceitos, tecnologia e gestão**. Coordenadores: Maria do Carmo Calijuri, Davi Gasparini Fernandes Cunha. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

SOUZA, Cinoélia L.; ANDRADE, Cristina S. Saúde, meio ambiente e território: uma discussão necessária na formação em saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 19, n. 10, p.4113-4122, out. 2014.

SOUZA, Vanessa M. Para o mercado ou para a cidadania? A Educação Ambiental nas instituições públicas de ensino superior no Brasil. **Revista Brasileira de Educação**, v. 21, n. 64, p.121-142, mar. 2016.

TAUCHEN, Joel; BRANDLI, Luciana L. A gestão ambiental em instituições de ensino superior: modelo para implantação em campus universitário. **Gestão & Produção**, v.13, n.3, p.503-515, set./dez. 2006.

TROTTA, Pasquale. A Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos em Portugal. *In*: VII Congresso Nacional de Excelência em Gestão, Rio de Janeiro, ago. 2011. **Anais** [...]. Rio de Janeiro, 2011. Disponível em: <<https://www.inovarse.org/filebrowser/download/8537>>. Acesso em: 15 jun. 2021.

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI. **Balanco Social 2018**. 2018. Disponível em: <[https://www.univates.br/balancosocial/media/files/Balanco\\_Social\\_2018.pdf](https://www.univates.br/balancosocial/media/files/Balanco_Social_2018.pdf)>. Acesso em: 07 Mai 2020.

UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI. **Mapa do Campus**. Disponível em: <[https://www.univates.br/media/institucional/mapa\\_campus.pdf](https://www.univates.br/media/institucional/mapa_campus.pdf)>. Acesso em: 07 Mai 2020.

UNIVATES. **Política de Responsabilidade Social**. Disponível em: <<https://www.univates.br/media//institucional/responsabilidade-social/RSU.pdf>>. Acesso em: 07 mai. 2020.

VALLAEYS, François. Les fondements éthiques de la Responsabilité Sociale. Tese de doutoramento, Universidad de Paris Este, 2011. Disponível em: <<http://blog.pucp.edu.pe/eticarsu>>. Acesso em: 15 dez. 2020.

ZAMBRANO-MONSERRATE, Manuel A.; RUANO, María A.; SANCHEZ-ALCALDE, Luis. Indirect effects of COVID-19 on the environment. *Science of The Total Environment*, 728(138813), 1-4, ago. 2020. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7169883/>>. Acesso em: 15 dez. 2020.

ZANATTA, Paula. Gestão ambiental e o desenvolvimento sustentável. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, Florianópolis, v. 6, n. 3, p. 296-312, out./dez. 2017. Disponível em: <[http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao\\_ambiental/article/view/5567/3338](http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/5567/3338)>. Acesso em: 07 mai. 2020.

ZIONI, Silvana. **Transportes e mobilidade urbana: desafios da adaptação às mudanças climáticas na Macrometrópole Paulista**. Pedro Torres Pedro R. Jacobi Fabiana Barbi Leandra R. Gonçalves, p. 100.