

INSTITUTO DE TECNOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO

ROSINDA ANGELA DA SILVA

**PROPOSTA DE UM MODELO DE REGISTRO CORPORATIVO DE  
RESÍDUOS COMO FERRAMENTA DE SUPORTE À  
IMPLEMENTAÇÃO DE UM PLANO DE GERENCIAMENTO DE  
RESÍDUOS SÓLIDOS EM EMPRESA DE MÉDIO PORTE**

Curitiba

2020

ROSINDA ANGELA DA SILVA

**PROPOSTA DE UM MODELO DE REGISTRO CORPORATIVO DE  
RESÍDUOS COMO FERRAMENTA DE SUPORTE À  
IMPLEMENTAÇÃO DE UM PLANO DE GERENCIAMENTO DE  
RESÍDUOS SÓLIDOS EM EMPRESA DE MÉDIO PORTE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento de Tecnologia, Área de Concentração Meio Ambiente – MAD, do Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento, em parceria com o Instituto de Engenharia do Paraná, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento de Tecnologia.

Orientadora: Prof. Dra. Isabella Françoso Rebutini  
Figueira

Curitiba

2020

S586p

Silva, Rosinda Angela da

Proposta de um modelo de registro corporativo de resíduos como ferramenta de suporte à implementação de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos em empresa de médio porte [recurso eletrônico] / Rosinda Angela da Silva. – Curitiba, 2020.

Dissertação - Universidade Federal do Paraná, Setor de Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento de Tecnologia, 2020.

Orientador: Isabella Françaço Rebutini Figueira .

1. Resíduos sólidos. 2. Resíduos industriais. 3. Gestão integrada de resíduos sólidos. I. Universidade Federal do Paraná. II. Figueira, Isabella Françaço Rebutini. III. Título.

CDD: 628.44

Bibliotecário: Elias Barbosa da Silva CRB-9/1894

## TERMO DE APROVAÇÃO

**ROSINDA ANGELA DA SILVA**

### **PROPOSTA DE UM MODELO DE REGISTRO CORPORATIVO DE RESÍDUOS COMO FERRAMENTA DE SUPORTE À IMPLEMENTAÇÃO DE UM PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM EMPRESA DE MÉDIO PORTE**

Trabalho de conclusão de curso aprovado como requisito para obtenção do grau de Mestre, no Mestrado Profissional do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento de Tecnologia, realização do Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento (LACTEC) em parceria com o Instituto de Engenharia do Paraná (IEP), pela seguinte banca examinadora:



**ORIENTADOR(A): Prof.<sup>(a)</sup> Dr.<sup>(a)</sup> Isabella França Rebutini Figueira**  
Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento (LACTEC)



**Prof.<sup>(a)</sup> Dr.<sup>(a)</sup> Joseane Valente Gulmine**  
Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento (LACTEC)



**Prof.<sup>(a)</sup> Dr.<sup>(a)</sup> Mariana D'Orey Gaivão Portella Bragança**  
Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento (LACTEC)



**Prof.<sup>(a)</sup> Dr.<sup>(a)</sup> Ana Paula Franco**  
Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEEDPR)

Curitiba, 28 de fevereiro de 2020.

Dedico este trabalho à minha família, em especial minha mãe por entender minha ausência, ao meu pai (*in memoriam*) que sempre acreditou que os estudos oportunizam a mudança de vida, e aos meus filhos, para que sirva de inspiração para conquista dos seus sonhos.

“Grandes coisas não se fazem por impulso, mas pela  
junção de uma série de pequenas coisas”.

Vincent van Gogh.

## **AGRADECIMENTOS**

Esta é uma oportunidade especial para expressar meus agradecimentos às pessoas que apoiaram esse meu projeto de vida. Agradeço à minha família pela torcida para que eu atingisse meus objetivos, meus colegas de trabalho pelo incentivo, ao Evandro pelo apoio tecnológico e em especial ao Paulo que aceitou comigo esse desafio.

Aproveito o ensejo para agradecer também aos diretores da empresa FGVTN Brasil Ltda, que ao longo dos anos tem apoiado meus projetos de estudo e cederam espaço para construção dessa dissertação. Estendo meus agradecimentos aos colegas de turma, aos professores e colaboradores do Lactec onde me senti acolhida desde a primeira entrevista, em especial a Professora Isabella Françoso Rebutini Figueira a qual me presenteou com seu conhecimento e os apontamentos de melhoria.

E por fim, agradeço a oportunidade de estar viva e poder estudar para contribuir com minha pequena parte na construção do conhecimento.

## RESUMO

Os processos produtivos industriais geram resíduos de acordo com as características dos bens fabricados e, se no passado não havia preocupação com o destino desses resíduos, na atualidade é condição mínima para que uma indústria consiga o licenciamento ambiental. Um dos mecanismos estabelecidos pelo poder público para obter as informações necessárias, foi a determinação que as indústrias devam realizar anualmente um inventário dos resíduos gerados, o qual está contemplado na Resolução CONAMA nº 313/2002 e também na Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, Lei Federal nº 12.305/2010. Esse inventário consiste no registro dos resíduos gerados pelo processo produtivo, bem como sua guarda temporária e posterior disposição final adequada. Para o levantamento dos dados as empresas podem utilizar qualquer recurso de apoio uma vez que os dados finais serão inseridos em formulários apropriados nos sites dos órgãos competentes, como por exemplo no estado do Paraná, as empresas inserem as informações no site do Instituto Ambiental do Paraná – IAP. A ferramenta consiste em uma planilha eletrônica hospedada em nuvem a qual tem como pressuposto servir como depositório dos dados sobre a geração dos resíduos para posteriormente fornecer informações rápidas para os responsáveis pela gestão. Para tanto, a primeira parte desse trabalho contempla um referencial teórico para que o gestor compreenda o cenário atual, na sequência apresenta dados de pesquisas documentais que foram realizadas no sistema informatizado de uma indústria metalúrgica de médio porte situada em Curitiba – PR, a qual gentilmente cedeu seus dados para a construção, bem como para os testes de usabilidade da ferramenta. Como resultados foram apresentados os tipos e volumes de resíduos gerados pela organização no ano de 2018, onde foram classificados em três categorias: os que geram receitas com a venda; os que geram custos para descarte e os que são doados para as empresas de reciclagem ou devolvidos aos fornecedores. Cada categoria de resíduo recebe uma tratativa diferenciada pela empresa as quais foram apresentadas nessa dissertação.

**Palavras-chave:** Resíduos sólidos; Inventário; Gestão; Ferramenta.

## ABSTRACT

Industrial production processes generate waste according to the characteristics of manufactured goods and, if in the past there was no concern about the destination of this waste, nowadays it is a minimum condition for an industry to obtain environmental licensing. One of the mechanisms established by the government to obtain the necessary information was the determination that the industries must carry out an annual inventory of the waste generated, which is contemplated in CONAMA Resolution No. 313/2002 and also in the National Solid Waste Policy - PNRS, Federal Law No. 12,305 / 2010. This inventory consists of the registration of waste generated by the production process, as well as its temporary storage and subsequent appropriate final disposal. For data collection, companies can use any support resource since the final data will be inserted in appropriate forms on the websites of the competent bodies, such as in the state of Paraná, companies insert the information on the website of the Environmental Institute of Paraná - IAP. The tool consists of an electronic spreadsheet hosted in the cloud, which is intended to serve as a depository of data on the generation of waste to later provide quick information to those responsible for management. To this end, the first part of this work includes a theoretical framework for the manager to understand the current scenario, then presents data from documentary research that were carried out in the computerized system of a medium-sized metallurgical industry located in Curitiba - PR, which kindly provided its data for the construction, as well as for the usability tests of the tool. As a result, the types and volumes of waste generated by the organization in 2018 were presented, where they were classified into three categories: those that generate revenue from the sale; those that generate costs for disposal and those that are donated to recycling companies or returned to suppliers. Each category of waste receives a differentiated treatment by the company which were presented in this dissertation.

**Keywords:** Solid waste; Inventory; Management; Tool.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – PAÍSES QUE MAIS CONSOMEM OS RECURSOS NATURAIS .....	17
FIGURA 2 – ESTRUTURA DO TRABALHO .....	21
FIGURA 3 – CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS – A NORMA ABNT NBR 10004:2004..	24
FIGURA 4 – HIERARQUIA DOS PLANOS DE GERENCIAMENTO .....	32
FIGURA 5 – RESÍDUOS POR TIPOLOGIA INDUSTRIAL NA REGIONAL CURITIBA	38
FIGURA 6 – DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS .....	39
FIGURA 7 – ABA REGISTRAR RESÍDUOS: .....	47
FIGURA 8 – FLUXO DE CONSTRUÇÃO DA PLANILHA RCR .....	48
FIGURA 9 – MISSÃO, VISÃO, VALORES E POLÍTICA DA QUALIDADE .....	56
FIGURA 10 – RESPONSABILIDADE AMBIENTAL .....	57
FIGURA 11 – PRODUTOS DA EMPRESA.....	58
FIGURA 12 – SUCATA AÇO .....	62
FIGURA 13 – CAÇAMBAS ESTACIONÁRIAS EXTERNAS .....	62
FIGURA 14 – CAÇAMBAS ESTACIONÁRIAS COM SUCATA DE AÇO .....	63
FIGURA 15 – BOMBONAS AZUIS .....	64
FIGURA 16 – RESÍDUO DE TINTA PÓ.....	65
FIGURA 17 – CAÇAMBA ESTACIONÁRIA DE RESÍDUOS DE JARDIM.....	66
FIGURA 18 – CAÇAMBA ESTACIONÁRIA PARA PAPELÃO/PAPEL E PLÁSTICO ...	67
FIGURA 19 – VISÃO INTERNA CAÇAMBA PARA PAPELÃO, PAPEL, PLÁSTICO ...	67
FIGURA 20 – SUCATA DE MADEIRA (PALLETS).....	68
FIGURA 21 – RECIPIENTE PARA PILHAS, BATERIAS E LÂMPADAS.....	69
FIGURA 22 – RECIPIENTE PARA RESÍDUOS DE INFORMÁTICA .....	70
FIGURA 23 – CONTÊINER PLÁSTICO COM EPIS CONTAMINADOS.....	71
FIGURA 24 – CAÇAMBA COM LODO DE TRATAMENTO .....	72
FIGURA 25 – PANOS INDUSTRIAIS UTILIZADOS.....	72
FIGURA 26 – ÓLEO ARMAZENADO .....	73
FIGURA 27 – PNEUS AGUARDANDO DESCARTE.....	74
FIGURA 28 – EXEMPLO NOTA FISCAL DE SERVIÇOS .....	76
FIGURA 29 – COMPARAÇÃO FGVTVN E EMPRESAS PESQUISADAS .....	103

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – <i>CHECK LIST</i> PARA LEVANTAMENTO INICIAL .....	49
QUADRO 2 – QUANTIDADE DE RESÍDUOS QUE GERAM RECEITA .....	51
QUADRO 3 – QUANTIDADE DE RESÍDUOS QUE GERAM CUSTOS.....	51
QUADRO 4 – QUANTIDADE DE RESÍDUO ENTREGUE (DOADO) EM 2018 .....	51
QUADRO 5 – CÓDIGO DOS RESÍDUOS CONAMA / IBAMA .....	52
QUADRO 6 – CAMPOS DA ABA CADASTRO DE RESÍDUOS .....	52
QUADRO 7 – CAMPOS DA ABA BASE DE DADOS.....	53
QUADRO 8 – CAMPOS DA ABA: ALIMENTAR SISTEMA .....	53
QUADRO 9 – ABA CONSULTA TOTAIS RESÍDUOS GERADOS NO PERÍODO .....	54
QUADRO 10 – QUANTIDADE DE RESÍDUOS GERADOS NA ESTAMPARIA 082.....	59
QUADRO 11 – QUANTIDADE DE RESÍDUOS GERADOS NO SETOR DE LIMPEZA	60
QUADRO 12 – QUANTIDADE DE RESÍDUOS GERADOS NO SETOR DE PINTURA	61
QUADRO 13 – QUANTIDADE DE RESÍDUOS GERADOS NA MONTAGEM.....	61
QUADRO 14 – <i>CHECK LIST</i> PARA LEVANTAMENTO INICIAL PREENCHIDO.....	78
QUADRO 15 – QUANTIDADES E VALORES (COMERCIALIZADOS 2018).....	79
QUADRO 16 – QUANTIDADES E VALORES PAGOS (DESTINAÇÃO EM 2018).....	79
QUADRO 17 – QUANTIDADES DE RESÍDUOS (DOADOS) EM 2018 .....	79
QUADRO 18 – CÓDIGOS DOS RESÍDUOS CONAMA/IBAMA .....	80
QUADRO 19 – PREENCHIMENTO DA ABA CADASTRO DE RESÍDUOS .....	83
QUADRO 20 – ABA DA PLANILHA: BASE DE DADOS .....	84
QUADRO 21 – ABA DA PLANILHA: ALIMENTAR SISTEMA.....	85
QUADRO 22 – ABA TOTAL DE RESÍDUOS GERADOS .....	86
QUADRO 23 – TESTE 1: VISÃO GERAL DOS RESÍDUOS GERADOS.....	88
QUADRO 24 – TESTE 2: CONSULTA POR ORGANIZAÇÃO PARCEIRA .....	89
QUADRO 25 – TESTE 3: CONSULTA POR RESÍDUO .....	90
QUADRO 26 – FILTRO PARA IDENTIFICAR VALORES DOS RESÍDUOS .....	92
QUADRO 27 – APLICANDO FILTRO NO PRODUTO .....	93
QUADRO 28 – VISUALIZAÇÃO DO VALOR DO RESÍDUO.....	94
QUADRO 29 – 2º TESTE REALIZADO PELO USUÁRIO 2 .....	96
QUADRO 30 – CONTINUAÇÃO 2º TESTE REALIZADO PELO USUÁRIO 2.....	97
QUADRO 31 – FINALIZAÇÃO DO 2º TESTE PELO USUÁRIO 2 .....	98

## LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas  
ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil  
ATT – Área de Transbordo e Triagem  
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente  
CNI – Confederação Nacional da Indústria  
COPEL – Companhia Paranaense de Energia  
EPI – Equipamento de Proteção Individual  
IAP – Instituto Ambiental do Paraná  
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
ISO – *International Organization for Standardization* (Organização Internacional para Padronização)  
LO – Licença de Operação  
MERCOSUL – Mercado Comum do Sul  
MMA – Ministério do Meio Ambiente  
MTR – Manifesto de Transporte de Resíduos  
ONU – Organização das Nações Unidas  
PERS – Plano Estadual de Resíduos Sólidos  
PGRS – Plano Gerenciamento de Resíduos Sólidos  
PMD – Países Menos Desenvolvidos  
PMIGRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos  
PLR – Participação nos Lucros e Resultados  
PNGRS – Plano Nacional de Gerenciamento de Resíduos Sólidos  
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos  
PP – Polipropileno (PP)  
POP – Procedimento Operacional Padrão  
PVC – Policloreto de Vinila  
RCR – Registro Corporativo de Resíduos  
RSI – Resíduos Sólidos Industriais  
SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente no Brasil  
SNVS – Sistema Nacional de Vigilância Sanitária do Brasil  
SUASA – Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária  
WWF – *Worldwide Fund for Nature*

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
1.1	CONTEXTO .....	16
1.2	OBJETIVOS .....	18
1.2.1	Objetivo geral .....	19
1.2.2	Objetivos específicos .....	19
1.3	JUSTIFICATIVA .....	19
1.4	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	21
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>23</b>
2.1	CONCEITO DE RESÍDUOS .....	23
2.2	ORIGEM DOS RESÍDUOS.....	23
2.3	GESTÃO AMBIENTAL NA INDÚSTRIA.....	25
2.4	RESÍDUOS INDUSTRIAIS .....	27
2.5	LEGISLAÇÃO PERTINENTE .....	28
2.6	INSTRUMENTOS PREVISTOS NA PNRS.....	29
2.7	PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....	30
2.7.1	Hierarquia dos Planos de Gerenciamento .....	31
2.8	PLANO NACIONAL DE GERENCIAMENTO .....	33
2.9	PLANO ESTADUAL DE GERENCIAMENTO RESÍDUOS.....	33
2.10	PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO .....	34
2.11	PLANOS DA INICIATIVA PRIVADA.....	34
2.12	INVENTÁRIO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS.....	36
2.13	COMPARATIVO DE PRÁTICAS APLICADAS .....	39
2.14	PRÁTICAS EMPRESARIAIS DE GERENCIAMENTO .....	43
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>45</b>
3.1	MATERIAIS.....	45
3.2	MÉTODO .....	45

3.2.1	Ferramenta .....	45
3.2.2	Desenvolvimento da planilha.....	48
3.2.2.1	Fase 1: Levantamento dos resíduos gerados .....	49
3.2.2.2	Fase 2: Identificação das quantidades geradas .....	50
3.2.2.3	Fase 3: Identificação dos códigos CONAMA e IBAMA.....	51
3.2.2.4	Fase 4: Criação da aba cadastro dos resíduos .....	52
3.2.2.5	Fase 5: Criação da aba base de dados .....	53
3.2.2.6	Fase 6: Criação da aba alimentar sistema .....	53
3.2.2.7	Fase 7: Criação da aba consulta total dos resíduos gerados .....	54
<b>4</b>	<b>ESTUDO DE CASO .....</b>	<b>55</b>
4.1	APRESENTAÇÃO DA EMPRESA.....	55
4.2	PROCESSO DE GERAÇÃO DE RESÍDUO .....	58
4.2.1	Estamparia: .....	59
4.2.2	Limpeza das peças: (galvânica).....	59
4.2.3	Pintura eletrostática a pó .....	60
4.2.4	Montagem das peças:.....	61
4.3	ACONDICIONAMENTO TEMPORÁRIO DOS RESÍDUOS .....	61
4.3.1	No setor de Limpeza das peças: .....	63
4.3.2	Resíduo de tinta pó .....	64
4.3.3	Limpeza do jardim .....	65
4.3.4	Sucata de papelão e plástico .....	66
4.3.5	Resíduo de madeira – <i>Pallet</i> .....	68
4.3.6	Resíduos de pilhas, baterias e lâmpadas .....	68
4.3.7	Resíduos eletrônicos .....	69
4.3.8	Resíduos de Equipamentos de Proteção Individual – EPIs .....	70
4.3.9	Resíduo de lodo de tratamento .....	71
4.3.10	Resíduos de pano industrial .....	72

4.3.11	Resíduo de óleo usado .....	73
4.3.12	Resíduos de pneus de borracha .....	74
4.4	CONTROLE ATUAL DOS RESÍDUOS GERADOS PELA EMPRESA.....	75
<b>5</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>78</b>
5.1	PREENCHIMENTO DO <i>CHECK LIST</i> .....	78
5.1.1	Quantidades e valores por classificação .....	80
5.1.2	Preenchimento dos códigos CONAMA e IBAMA .....	81
5.2	CONSTRUÇÃO E PREENCHIMENTO DA PLANILHA .....	82
5.2.1	Construção e preenchimento da aba cadastro dos resíduos .....	82
5.2.2	Construção e preenchimento da aba base de dados .....	82
5.2.3	Construção e preenchimento da aba alimentar sistema.....	82
5.2.4	Construção e preenchimento da aba total de resíduos gerados .....	83
5.2.5	Fase 8: Testes da aba Consulta total de resíduos gerados .....	88
5.2.6	Fase 9: 1º Teste dos usuários .....	92
5.2.7	Fase 10: <i>Feedback</i> dos usuários .....	92
5.2.8	Fase 11: Ajustes na planilha (caso necessário).....	92
5.2.9	Fase 12: 2º Teste dos usuários .....	96
5.3	GANHOS PERCEBIDOS .....	101
5.4	COMPARATIVO COM AS EMPRESAS PESQUISADAS .....	104
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>108</b>
<b>7</b>	<b>TRABALHOS FUTUROS.....</b>	<b>112</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>113</b>
	<b>APÊNDICE – QUESTIONÁRIO .....</b>	<b>118</b>
	<b>ANEXO – AUTORIZAÇÃO DE PUBLICAÇÃO DE DADOS .....</b>	<b>119</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A gestão eficiente dos resíduos sólidos industriais é uma necessidade devido aos impactos que alguns processos produtivos causam ao meio ambiente. Considerando que a população mundial está em torno dos sete bilhões de habitantes, as indústrias têm buscado cada vez mais acompanhar esse crescimento e disponibilizar produtos e serviços suficientes para atender o aumento da demanda. Na prática, a produção industrial está acima dessa demanda uma vez que os produtos estão sendo produzidos pela perspectiva de um ciclo de vida curto, com frequentes atualizações e privilegiando a substituição dos produtos pelas novas versões, cada vez mais amigáveis. Nesse cenário a gestão dos resíduos sólidos industriais se tornou um grande desafio para a gestão ambiental no Brasil e no mundo.

### 1.1 CONTEXTO

Produzir bens e serviços para atender as necessidades da humanidade é a meta de diversas empresas no Brasil e no mundo. Com o crescimento da população mundial registrada nos últimos anos e a perspectiva futura, percebe-se que cada vez mais surgirão novas necessidades a serem supridas.

O portal das Nações Unidas no Brasil (ONU) informa que em 2017 a população mundial era de 7,4 bilhões de habitantes, em 2030 chegará aos 8,6 bilhões; em 2050 alcançará 9,8 bilhões; e em 2100, serão 11,2 bilhões. (ONU, 2017).

Esse relatório realizado pela ONU informa que a taxa está em crescimento, mas varia entre as regiões. Dados desse relatório apontam que o crescimento tem sido maior nos países mais pobres como Índia, Nigéria, Paquistão, República Democrática do Congo, Etiópia, Tanzânia, Indonésia, Egito, entre outros. E isso é visto como um desafio para comunidade internacional que busca eliminar a pobreza ao mesmo tempo em que preserva o planeta. (ONU, 2017). No entanto, embora o crescimento da população seja registrado nos países mais pobres que Sachs (2008, p. 69), denomina de “Países Menos Desenvolvidos (PMDs)”, não são esses que mais consomem os recursos naturais do planeta, mas sim os países desenvolvidos, conforme exposto na FIGURA 1.

FIGURA 1 – PAÍSES QUE MAIS CONSOMEM OS RECURSOS NATURAIS



FONTE: Adaptado de WWF (2018).

Mesmo com esse cenário a humanidade não deixará de consumir e para isso, continuará explorando os recursos naturais e gerando resíduos advindos dos processos produtivos e até mesmo do descarte incorreto de produtos pós-uso e pós-consumo. Diante disso, o caminho é buscar o desenvolvimento sustentável, onde o cuidado com o meio ambiente faça parte das discussões em busca de equilíbrio entre os interesses dos geradores de poluição e a preservação ambiental. Isso certamente não é uma tarefa fácil para aqueles que buscam conscientizar a sociedade sobre a importância da sustentabilidade. No entanto, somente se houver esforço por parte dos principais atores nesse âmbito: legisladores, indústrias, varejistas, instituições de ensino e a sociedade, é que será possível avançar na busca desse equilíbrio.

Essa visão do esforço conjunto já está contemplada na Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), Lei Nº 12.305/2010 a qual cita em seu capítulo 3 a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto entre poder público, fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes. (BRASIL, 2010)

Nesse âmbito, o poder público contribui não apenas com a promulgação de Leis, portarias, resoluções e instruções normativas, mas como com o próprio exemplo, o que pode ser constatado com a implementação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas esferas: Federal, Estaduais e Municipais. Compete ainda ao governo oferecer o suporte necessário para o fomento a programas e projetos que tenham como foco: educar a população e buscar mecanismos de ampliação do consumo sustentável. Isso se mostra um caminho viável uma vez que o conhecimento é o caminho para criar uma sociedade mais comprometida com o contexto ambiental, reduzindo os resíduos por meio do consumo consciente, uma vez que há apenas um planeta, contrastando com o que foi apresentado na figura 1.

A iniciativa privada também necessita contribuir com a implementação dos Planos de Gerenciamento, desenvolvimento de processos de produção mais limpa e de utilização de recursos que agridam menos o meio ambiente. E a sociedade pode (e deve) contribuir com a reflexão sobre os hábitos de consumo, busca pelo conhecimento de como praticar a coleta seletiva, fiscalizar as empresas e os governos, além de valorizar as boas iniciativas que surgem no Brasil e no mundo como os negócios advindos da economia circular. Nesse contexto, a economia circular que segundo o site *ecycle*, “é a ciência que repensa as práticas econômicas, além dos famosos três "R"s – reduzir, reutilizar e reciclar – pois ela une, pelo menos na teoria, o modelo sustentável com o ritmo tecnológico e comercial do mundo moderno, que não pode ser ignorado”. (EQUIPE ECYCLE, 2020).

Em se tratando de gestão de resíduos industriais, o Brasil conta com empresas organizadas, bem estruturadas, que preenchem todos os requisitos legais para seu funcionamento no campo ambiental. Isso é comum principalmente nas empresas de grande porte as quais possuem sistemas informatizados de gerenciamento e controle dos resíduos gerados, da destinação, do custo e da documentação que comprovam que a empresa está de acordo com o que a legislação exige.

Muitas indústrias de grande porte optam pela certificação ISO 14001 – Sistema de Gestão Ambiental – a qual exige que a empresa atenda aos requisitos da norma, bem como a legislação pertinente, como forma de comunicar ao mercado sua preocupação com os aspectos ambientais. Por outro lado, o Brasil também conta com muitas empresas, principalmente de médio e pequeno porte que não estão tão organizadas assim, sequer tem condições financeiras de implementar uma certificação como a ISO 14001. Muitas dessas empresas não possuem controle ou monitoramento sobre as quantidades de resíduos gerados por seus processos produtivos. Além de capital financeiro, essas empresas também carecem de capital intelectual, ferramentas e metodologias para o gerenciamento dos resíduos industriais gerados por seus processos. No entanto, é possível desenvolver mecanismos simples que auxiliem os gestores a monitorar e controlar os resíduos gerados pela empresa.

## 1.2 OBJETIVOS

A partir dessa oportunidade de melhoria percebida surgiu a proposta de desenvolver uma planilha de Registro Corporativo de Resíduos – RCR que será hospedada em nuvem, que seja simples o suficiente para que os gestores dos pequenos e médios negócios a entendam como uma ferramenta de apoio à gestão dos resíduos gerados. A sigla RCR será utilizada no

texto para designar a rotina de inserção dos resíduos na planilha eletrônica. Diante do exposto, essa dissertação tem como objetivo geral:

### 1.2.1 Objetivo geral

Desenvolver uma metodologia de registro corporativo de resíduos para atender as premissas de futura implementação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) conforme propõe a Lei Federal nº 12.305/2010.

### 1.2.2 Objetivos específicos

1. Verificar como o inventário dos resíduos sólidos gerados tem sido realizado na organização objeto de estudo.
2. Avaliar se os destinos dos resíduos e seus respectivos custos são conhecidos.
3. Analisar se a utilização de uma planilha compartilhada para o preenchimento do Registro Corporativo de Resíduos – RCR – facilitaria a gestão dos resíduos sólidos gerados.
4. Validar o uso da planilha de Registro Corporativo de Resíduos como ferramenta de apoio à gestão dos resíduos sólidos industriais.

## 1.3 JUSTIFICATIVA

A realização do inventário dos resíduos sólidos industriais é uma obrigação legal a ser cumprida anualmente pelas indústrias o que exige do gestor do processo ambiental da empresa, a manutenção das informações sempre atualizadas. O inventário dos resíduos é importante para que o poder público conheça os tipos de resíduos gerados pelas indústrias, bem como o grau de periculosidade deles. Tais informações são essenciais pois conforme explicam Orth, Baldin e Zanutelli (2014), o Brasil não dispõe de dados precisos e atualizados sobre a geração de resíduos industriais uma vez que nem todos os estados cumprem efetivamente o que determina a Resolução CONAMA nº 313/2002 que dispõe sobre a obrigatoriedade do Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.

As informações coletadas por meio dos inventários serão utilizadas para a construção do inventário nacional de resíduos sólidos industriais, por isso é indispensável que cada

indústria faça a sua parte entregando no prazo determinado pela legislação. O site *teraambiental*, corrobora com isso quando informa que,

“Para o poder público, obter estas informações corretamente é fundamental para que haja ciência sobre o montante de resíduos sólidos de interesse ambiental produzidos, o que auxilia os órgãos públicos na elaboração de diretrizes de controle e gerenciamento dos resíduos industriais no país. É, portanto, uma ferramenta de fiscalização e planejamento para as políticas públicas ambientais”. (TERAAMBIENTAL, 2019).

No entanto, o inventário dos resíduos ainda não é uma prática que as empresas realizem naturalmente, pois ainda segundo o site “o Brasil ainda enfrenta muitos desafios na coleta e diagnóstico da gestão de resíduos industriais. Apesar de contarmos com um instrumento como o inventário, ainda existe deficiência na qualidade das informações e falta de padronização deste documento nos estados”. (TERAAMBIENTAL, 2019)

Como facilitador, as empresas podem utilizar quaisquer ferramentas ou metodologias para realizar o inventário internamente, tais como, *softwares*, *Check List*, planilhas, tabelas, entre outros recursos, porque a inserção dos dados no site do órgão competente segue um padrão predefinido. Isso significa que, independente à forma com que os dados foram coletados na empresa, o site do órgão competente possuirá campos predeterminados para preenchimento, para que o governo obtenha as informações de maneira padronizada.

No caso da gestão ambiental, ou nas práticas que envolvem a gestão dos resíduos, é comum as indústrias de grande porte possuírem recursos específicos para isso como *softwares* de gerenciamento dentro do próprio Sistema de Informação Gerencial e colaboradores exclusivos para essa tarefa. Já nas empresas de médio e pequeno porte o cenário mais comum é um colaborador ser designado para levantar os dados dos resíduos gerados para, em momento apropriado, informar ao órgão competente. Esse colaborador geralmente é responsável por outras atividades também, encontrando tempo para fazer somente o que a legislação exige e nada mais. Assim, é comum não registrar mensalmente as ocorrências e quando chega o período de envio, necessita de horas, quiçá dias para levantar os dados necessários, analisar para se certificar se estão corretos e por fim, preencher os formulários exigidos nos sites dos órgãos competentes. Caso o volume de dados seja grande, os gestores podem utilizar recursos como um sistema de gerenciamento de dados como por exemplo, o PostgreSQL, que de código aberto e não teria custo para o usuário ou para a empresa. (4LINUX, 2019).

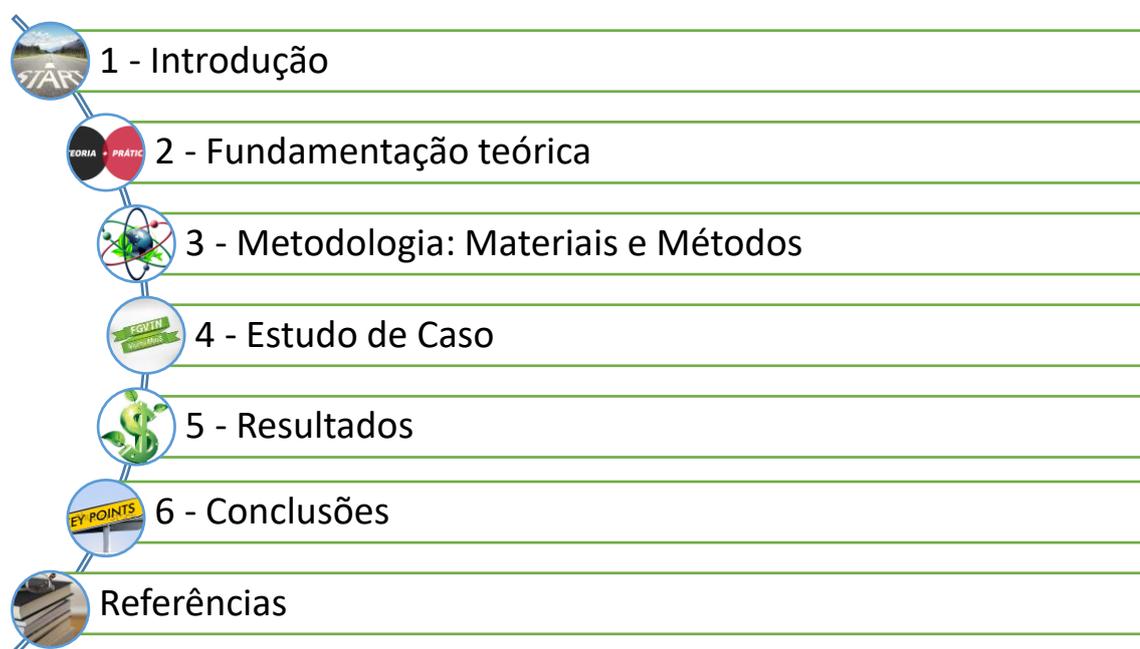
A partir dessa constatação, justifica-se a construção de uma planilha eletrônica hospedada em nuvem que possa ser utilizada para o registro rotineiro dos resíduos gerados pela indústria. Atualizando a planilha cada vez que o evento ocorrer, o gestor poderá acessar as informações de maneira ágil, fácil e de qualquer lugar onde possa acessar a planilha a qual

ficará disponível em nuvem. Com isso, espera-se oferecer ao gestor a economia de tempo e eficiência da gestão dos resíduos industriais, além de outras informações úteis para facilitar o processo de realização do inventário de resíduos nas médias e pequenas empresas.

#### 1.4 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O presente trabalho foi estruturado em seis sessões textuais conforme exposto na FIGURA 2, a qual representa o caminho percorrido para sua construção.

FIGURA 2 – ESTRUTURA DO TRABALHO



FONTE: A autora (2019)

A Introdução, capítulo 1, foi elaborada com informações que contextualizam o cenário atual sobre o aumento da população humana e o consumo crescente de produtos. Como consequência, tem-se o aumento dos resíduos sólidos industriais devido ao aumento da produção para atender as demandas. No capítulo 2 foi construída a Fundamentação Teórica a qual traz os conceitos pertinentes para situar o leitor, bem como as definições sobre o que são resíduos e como são gerados, a importância da gestão ambiental na indústria e a legislação pertinente, focando na Lei nº 12.305/10 – PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A Fundamentação Teórica trata também dos instrumentos previstos na referida Lei como os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, os inventários dos resíduos industriais e finaliza com um breve levantamento de práticas de alguns países do MERCOSUL (Mercado

Comum do Sul), além de citar alguns detalhes da Europa e também da China e do Japão. Isso com o propósito de demonstrar que o gerenciamento de resíduos sólidos não é um desafio apenas para o Brasil, mas sim, um desafio mundial. E para finalizar o capítulo 2 foram apresentadas três metodologias utilizadas por empresas distintas para compreender como o processo é realizado na prática.

O capítulo 3, metodologia foi dividido em materiais e métodos, bem como, descreve a planilha de Registro Corporativo de Resíduos – RCR e como foi construída, além de quais dados foram necessários para isso. O capítulo 4 apresenta a empresa que foi utilizada como estudo de caso, a qual gentilmente cedeu os dados necessários para a construção da planilha.

No capítulo 5, aqui denominado Resultados, serão apresentadas as abas da planilha RCR criadas e o teste inicial o qual foi realizado com os dados preenchidos e apresentado aos futuros usuários. No segundo momento, os futuros usuários também testaram e deram o *feedback* sobre a usabilidade da ferramenta e os ajustes necessários, os quais foram realizados. Um dos usuários refez o teste e a ferramenta foi considerada apta para uso. Ainda no capítulo cinco apresentam-se algumas considerações realizadas acerca do ganho não financeiro para a empresa e para o meio ambiente sobre a situação encontrada dos resíduos gerados.

O capítulo 6, por sua vez, se ocupou com as Conclusões do trabalho as quais expressam as fases realizadas no trabalho e também, em que momento os objetivos específicos foram atingidos, como por exemplo, a verificação de como o inventário de resíduos sólidos da empresa estudo de caso é realizado. E por fim, no capítulo 7, Trabalhos Futuros, foram elencadas algumas contribuições que ainda podem ser realizadas para agilizar e facilitar o processo de realização do inventário dos resíduos sólidos industriais.

Nas referências foram listados os livros, artigos e sites utilizados para a construção do presente trabalho, os quais contribuíram, não somente com conceitos e definições, mas também dados qualitativos e quantitativos apresentados nessa dissertação.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para compreender a importância em gerenciar os resíduos gerados em uma indústria é preciso saber do que se trata e como lidar com os diversos tipos existentes. Buscando uniformizar conceitos, esse trabalho recorre a definição apresentada pela Lei Nº 12.305, PNRS – Política Nacional dos Resíduos Sólidos – a qual foi promulgada no ano de 2010.

### 2.1 CONCEITO DE RESÍDUOS

A PNRS define resíduo sólido como:

“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 sólidos ou semissólidos 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 técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível”. (SERRA, 2015, p. 62)

A definição de resíduo exibida é ampla e reconhece que os resíduos se apresentam em diversas configurações e que requer diferentes formas de cuidados e tratamentos, processo que na maioria das vezes se inicia ainda na indústria que o gera, por isso a importância em inventariar todos os resíduos gerados pelas indústrias brasileiras.

### 2.2 ORIGEM DOS RESÍDUOS

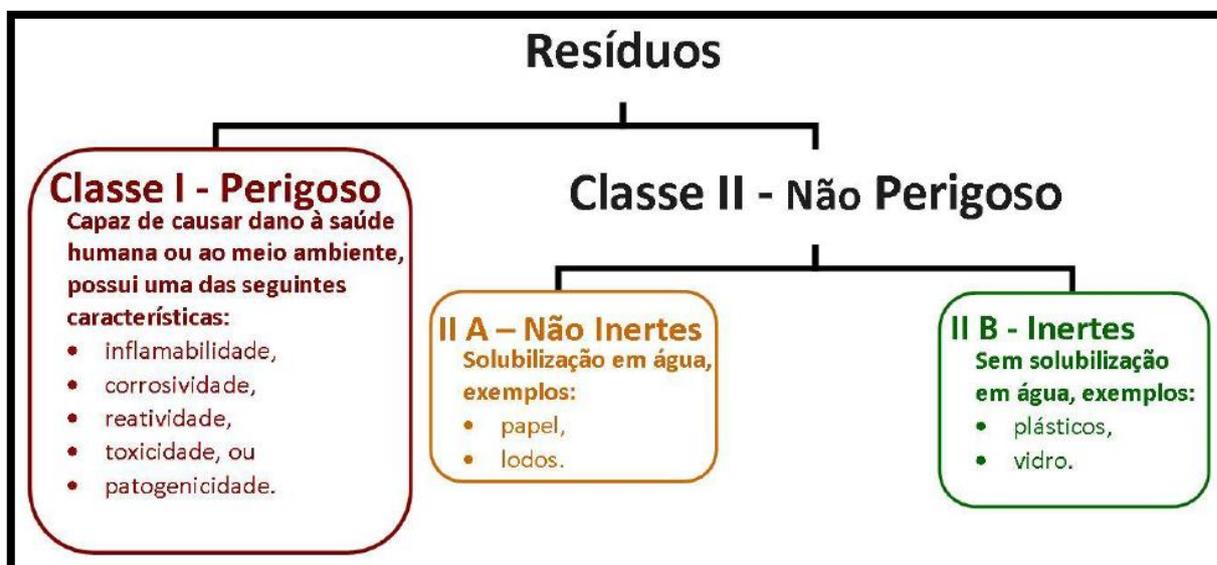
Os resíduos sólidos são gerados em decorrência das atividades humanas e empresariais em suas diversas configurações. Entre os mais comuns, é possível citar: resíduo domiciliar, comercial, serviço público, construção civil, de atividades da saúde (hospitais, clínicas médicas, estética, veterinária), portos, aeroportos, terminais rodoviários e ferroviários, resíduo agrícola, radioativo e industrial. (BRASIL, 2010)

Esse último (resíduo industrial), foco desse trabalho, é gerado por determinados processos produtivos como: provenientes da preparação de couro, da produção de combustíveis, produtos de metal, refino de petróleo, metalurgia, produção de álcool, fabricação de produtos químicos, entre outros. Essa classificação é proposta pela PNRS e consta na Resolução CONAMA nº 313/2002. (BARBOSA, IBRAHIN, 2014)

Outra classificação atribuída aos resíduos é em relação à composição e o risco de contaminação que gera à saúde humana e ao meio ambiente. De acordo com a Norma NBR

10004: 2004, os resíduos são divididos em: resíduo perigoso e não perigoso conforme demonstrado na FIGURA 3:

FIGURA 3 – CLASSIFICAÇÃO DE RESÍDUOS – A NORMA ABNT NBR 10004:2004



FONTE: Adaptado de COPEL (2015): Manual para gerenciamento de resíduos sólidos

A NBR 10004:2004 não determina quais resíduos podem ou não ser gerados pelos processos produtivos, e sim, traz informações técnicas que devem servir de base para tomada de decisões dos gestores das empresas que geram tais resíduos. A partir da análise da norma é possível reconhecer quais resíduos oferecem risco à saúde pública, podem provocar contaminações em cadeia, podem gerar doenças ou potencializar outras; além dos riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada. Diante disso, constata-se que para o gestor de um processo fabril que gera tais tipos de resíduos, conhecer a norma 10004: 2004 é condição *sine qua non* para uma eficiente gestão de risco.

Considerando que a PNRS determina que a responsabilidade pelo ciclo de vida do produto seja compartilhada entre os elos da cadeia produtiva e também tenha participação do poder público e da sociedade, espera-se que as informações geradas pelas indústrias serão utilizadas para formulações de políticas e procedimentos que melhorem o gerenciamento dos resíduos sólidos.

No que compete à sociedade é preciso envolvimento no sentido de cobrar ações governamentais e se inteirar sobre as atividades das empresas localizadas nas redondezas, para saber quais resíduos geram e se aplicam as tratativas adequadas. Essa participação, a qual é muito importante por algumas pessoas são mais sensíveis à alguns tipos de resíduos que outras, é defendida por Sachs (2009), p. 73 quando afirma que “o desenvolvimento requer, dessa

maneira, o planejamento local participativo, no nível micro, das autoridades locais, comunidades e associações de cidadão envolvidas na proteção da área”. Com a participação desses três atores (indústrias, poder público e sociedade) espera-se que a eficácia da gestão dos resíduos industriais seja maior.

### 2.3 GESTÃO AMBIENTAL NA INDÚSTRIA

A indústria é considerada a mola propulsora do crescimento das nações e tem sido sinônimo de progresso desde a sua primeira revolução que ocorreu entre 1760 a 1840 e trouxe como protagonistas a construção das ferrovias e invenção da máquina a vapor. (SCHWAB, 2016). Ainda segundo o autor, entre 1840 a 2011, foram registradas outras revoluções: a 2ª, representada pela energia elétrica e a linha de produção em massa; a 3ª representada pelo computador e os semicondutores e a internet e a 4ª, lançada em 2011 na Alemanha representada pela nanotecnologia, a *Internet of Things* (IoT), pela Inteligência Artificial (IA) e a aprendizagem automática das máquinas (*Machine Learning*). (SCHWAB, 2016).

Ao longo desse desenvolvimento constata-se que o foco foi melhorar a condição humana e proporcionar crescimento econômico para as empresas. Por outro lado, um elemento de extrema relevância não foi contemplado nessa trajetória: o cuidado com o meio ambiente, o qual se tornou o elo mais frágil da tríade: econômica, social e ambiental, os quais são considerados, na atualidade, elementos indissociáveis para o crescimento sustentável.

O crescimento da produtividade proporcionado pelas novas tecnologias resultou por sua vez, no aumento da geração de resíduos industriais os quais, muitas vezes, eram descartados no meio ambiente sem nenhuma preocupação com os impactos que poderiam causar. Foi a partir da década de 1970 que a gestão dos resíduos entrou na pauta das discussões em diferentes esferas devido aos movimentos que se iniciaram com os eventos globais sobre o tema. Nesse sentido é possível citar que a discussão iniciou em 1966 com a criação do clube de Roma, onde um grupo de acadêmicos de diferentes comunidades científicas iniciou o processo de discussão sobre meio ambiente e crescimento sustentável. (IPEA, 2016)

Em 1972 ocorreu a conferência de Estocolmo na Suécia; em 1992 aconteceu no Rio de Janeiro a Eco-92; em 1995 ocorreu a COP-1, Conferência das Partes em Berlim, a COP-2 em Genebra em 1996 e a COP-3 em Kyoto no Japão em 1997. Em 2002, ocorreu a Cúpula Mundial Sobre Desenvolvimento Sustentável em Johannesburgo na África do Sul e em, 2012, ocorreu a Rio+20, na cidade do Rio de Janeiro novamente. (SODRÉ; PEÑA; SOBRINHO,

2018). Esses e outros eventos evidenciaram o crescente interesse pelos temas ambientais tanto pela sociedade quanto pelos governantes.

Desses encontros, diversos documentos foram criados carregados de boas intenções, mas pouca prática foi aplicada nos últimos anos. No caso do Brasil, pode-se considerar que essas discussões resultaram em um fato positivo que foi a promulgação da Lei nº 12.305 – Política Nacional dos Resíduos Sólidos – PNRS – em agosto de 2010, a qual será citada muitas vezes nesse trabalho.

As determinações trazidas pela PNRS fizeram com que as indústrias acelerassem a análise das necessidades de melhoria em seus processos produtivos, principalmente aqueles que são reconhecidamente poluidores e que impactam negativamente sobre o meio ambiente. A PNRS classifica como indústrias poluidoras: metalurgia, mineração, petrolífera, química e petroquímica, plásticos, farmacêutica, açúcar e álcool, papel e celulose, agrossilvopastoris, pecuária, tecidos, entre outros. (BRASIL, 2010)

Na prática, boa parte das empresas que possuem processos poluentes considera a necessidade de cuidar do meio ambiente como um obstáculo e se ancoram no discurso da geração de emprego e desenvolvimento para a região, em detrimento à proteção adequada ao meio ambiente. Todavia, tal discurso não se sustenta ao ser noticiado desastres ambientais de diversas gravidades, os quais podem ser evitados, caso a gestão do risco seja realizada de forma eficiente.

A partir dessa reflexão percebe-se que as indústrias ainda possuem um longo caminho a trilhar para incorporar os preceitos de sustentabilidade na prática, pois no discurso e na estratégia mercadológica, já são rotinas. Assim, o conceito de sustentabilidade precisa ser reforçado seguidamente, principalmente na indústria devido ao volume de resíduos gerados.

Em relação ao volume de resíduo industrial gerado, o Relatório do Instituto Ambiental do Paraná (IAP) de 2016 aponta, por exemplo, que a indústria de fabricação de materiais plásticos gerou, em 2015, 25.599,793 toneladas de resíduos industriais, considerando somente a regional Curitiba, nomeada no Relatório como “Escritório Regional de Curitiba – ERCBA”. (IAP, 2016)

Já para reforçar o conceito de sustentabilidade Ávila, Madruga, Beuron (2016) p. 20, afirmam que “O conceito de sustentabilidade se centra na preocupação com relação ao impacto de ações presentes sobre ecossistemas, sociedades e ambientes do futuro”.

Os autores ainda parafraseiam Ameer e Othman (2012), quando destacam que

“tais preocupações devem estar refletidas no planejamento estratégico de organizações sustentáveis, de forma que intenções dessa natureza são

operacionalizadas através da adoção de um enfoque de longo prazo e um conjunto mais abrangente de responsabilidades, com foco em práticas éticas, empregados, meio ambiente e clientes”. (ÁVILA, MADRUGA, BEURON, 2016, p. 20).

A gestão ambiental das indústrias precisa ir além das boas intenções e sistemas de gerenciamento e sim, partir para soluções práticas que equilibrem a produção industrial com os resíduos gerados, bem como com a proteção ao meio ambiente.

## 2.4 RESÍDUOS INDUSTRIAIS

A geração de resíduos nas operações fabris é considerada inerente aos processos, no entanto, alguns resíduos gerados são nocivos ao meio ambiente o que exige certos cuidados por parte das indústrias geradoras, as quais devem tomar tratativas adequadas para o descarte correto de seus resíduos.

A Resolução CONAMA nº 313/2002 em seu Art. 2º, define da seguinte forma:

**“I – Resíduo sólido industrial:** é todo o resíduo que resulte de atividades industriais e que se encontre nos estados sólido, semissólido, gasoso – quando contido, e líquido – cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviável em face da melhor tecnologia disponível. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água e aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição. (BRASIL, 2002)

A partir da definição apresentada compreende-se que é imprescindível identificá-los e classificá-los conforme sua periculosidade. Para isso é preciso o uso de uma metodologia apropriada, que para esse caso é o inventário dos resíduos sólidos industriais também previsto pela Resolução CONAMA em seu Art. 2º,

**“II – Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais:** é o conjunto de informações sobre a geração, características, armazenamento, transporte, tratamento, reutilização, reciclagem, recuperação e disposição final dos resíduos sólidos gerados pelas indústrias do país”. (BRASIL, 2002)

Partindo do que dispõe a resolução CONAMA nº 313/2002, espera-se que cada empresa, na condição de geradora de resíduos, seja responsável pelo conjunto de informações levantadas, e claro, pela sua correta destinação. A partir disso, espera-se que estas desenvolvam programas internos de capacitação que previnam acidentes com os colaboradores que os manuseiam ou os movimentam. Em muitos casos, a capacitação para lidar com o risco eminente de desastre ambiental também deve se estender à comunidade para que conheçam os riscos e saibam como agir em caso de acidente.

## 2.5 LEGISLAÇÃO PERTINENTE

A legislação brasileira que rege a gestão ambiental é extensa e composta pela própria Constituição Federal (CF/1988) em seu artigo nº 225; pela PNRS (Política Nacional dos Resíduos Sólidos); pelas Resoluções CONAMA, além de decretos e Leis que estão sob a responsabilidade de vários órgãos. (BRASIL, 1988)

Devido à complexidade mencionada, essa dissertação focou na PNRS, Lei Federal nº 12.305 de 02 de agosto 2010 e regulamentada pelo Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro do mesmo ano, uma vez que abrange os assuntos pertinentes sobre os resíduos sólidos. (BRASIL, 2010)

A PNRS foi instituída com o objetivo de regulamentar e criar procedimentos para orientar o desenvolvimento de planos de gerenciamento de resíduos sólidos, além de fiscalizar as ações dos poluidores, de esfera pública ou privada. Assim, caso uma empresa se encontre em situação irregular, serão solicitadas alterações no *modus operandi*, de forma que empresa implemente medidas mitigatórias ou eliminatórias. E caso não sejam efetivas, serão aplicadas ações como multas e interdições. Complementando esse ponto de vista, Silva Filho e Soler (2015) reiteram que “deve ser entendida como um conjunto de disposições, princípios, objetivos e diretrizes a respeito dos resíduos sólidos. Trata-se de arcabouço jurídico principal aplicável ao tema e como tal passou a ser considerado o marco regulatório e de referência da matéria”. (SILVA FILHO; SOLER, 2015 p. 17).

Alguns elementos da PNRS são pontuados a seguir, destacando que os artigos 1º ao 5º tratam das disposições gerais, do objeto e do campo de aplicação da Lei. Já nessa parte inicial, a PNRS esclarece que está sujeito às observâncias da Lei, pessoa física ou jurídica que gere resíduos ou que seja responsável por atividades geradoras.

Como destaque, a seguir os princípios e os objetivos da PNRS:

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

“I - a prevenção e a precaução; II - o poluidor-pagador e o protetor-recebedor; III - a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública; IV - o desenvolvimento sustentável; V - a ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta; VI - a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade; VII - a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; VIII - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania; IX - o respeito às diversidades locais e regionais; X - o direito da sociedade à informação e ao controle social; XI - a razoabilidade e a proporcionalidade”. (BRASIL, 2010)

Os princípios apresentados no artigo 6º devem ser entendidos como objetos de reflexão por todos os elos da cadeia produtiva, uma vez que os resíduos são gerados em quaisquer pontos das cadeias: abastecimento, produção, distribuição e reversa, bem como por órgãos públicos e pelos cidadãos. Isso se faz relevante porque os artigos descritos na PNRS somente serão aplicados na íntegra com o envolvimento de todos os atores citados.

O artigo 7º por sua vez, contempla os objetivos a serem atingidos pela PNRS:

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

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

Os dois artigos da PNRS citados apresentam diversos *inputs* para que as organizações (públicas e privadas) possam construir suas estratégias de preservação ao meio ambiente, bem como, atender os requisitos exigidos pela lei.

## 2.6 INSTRUMENTOS PREVISTOS NA PNRS

Para que o processo de gestão compartilhada proposta pela PNRS seja exequível, a Lei prevê em seu Art. 8º instrumentos a serem adotados por todos os envolvidos. A seguir, alguns elementos citados em tal artigo:

**Art. 8º São instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos:**

“I - os planos de resíduos sólidos; II - os inventários e o sistema declaratório anual de resíduos sólidos; III - a coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos; (...) VI - a cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos; VII - a pesquisa científica e tecnológica; VIII - a educação ambiental”. (BRASIL, 2010)

Como as atividades empresariais geram diferentes tipos de resíduos, alguns perigosos e contaminantes, outros nem tanto, a própria PNRS informa em seu Art. 20º, os segmentos que necessitam de planos de gerenciamento, os quais, de maneira resumida e simplificada, podem ser citados: geradores e resíduos dos serviços públicos de saneamento básico; resíduos industriais gerados nos processos produtivos e instalações industriais; resíduos dos serviços de saúde; construção civil; estabelecimentos comerciais que gerem resíduos perigosos e não perigosos, mas que não se enquadrem como resíduos domiciliares; portos, aeroportos, rodoviárias, alfândegas, atividades agrossilvopastoris, entre outras. (BRASIL, 2010)

A partir disso, espera-se que as empresas busquem seus enquadramentos e efetivem a construção dos Planos de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos – PGRS – gerados por suas atividades.

## 2.7 PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS, pode ser compreendido como a sistemática adotada pela empresa para gerenciar os resíduos sólidos gerados por suas atividades, de acordo com as condições mínimas previstas pela PNRS em seu Art. 21º (BRASIL, 2010). Assim, serve de instrumento de controle registrando a geração, a movimentação e armazenagem de tais resíduos dentro da organização, além de possibilitar a análise do reaproveitamento ou reciclagem de tais resíduos, tratamento ou destinação dos resíduos para locais adequados evitando que fiquem dispersos na natureza contaminando o meio ambiente.

Para desenhar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos no Brasil, é preciso considerar as regionalizações para que não tenha como produto final de um estudo ambiental, um plano estático e que não considerou aspectos específicos de determinada região. Diante dessa constatação, antes da empresa empreender em um Plano é preciso obter as informações que impactam no seu negócio, conhecer a PNRS, o PNGRS (Plano Nacional de Gerenciamento de Resíduos Sólidos), o Plano de Gerenciamento de Resíduos no âmbito Estadual (PERS) e

Municipal (PMGIRS). O que corrobora com a ideia de que o gerenciamento dos resíduos deve ser realizado de forma integrada e que todos os atores envolvidos devem participar da busca por soluções para esse problema que cresce cada dia mais. O site do Ministério do Meio Ambiente (MMA) reforça esse posicionamento ao explicar que

“A gestão integrada dos resíduos sólidos inclui todas as ações voltadas à busca de soluções para os resíduos sólidos, incluindo os planos nacional, estaduais, microrregionais, intermunicipais, municipais e os de gerenciamento. Os planos de gestão sob a responsabilidade dos entes federados – governos federal, estaduais e municipais – devem tratar de questões como coleta seletiva, reciclagem, inclusão social e participação da sociedade civil. A gestão integrada envolve também os resíduos de serviços de saúde, da construção civil, de mineração, de portos, aeroportos e fronteiras, industriais e agrossilvopastoris”. (BRASIL, 2010)

A colocação do Ministério do Meio Ambiente conclama todos os elos envolvidos nos processos de regulamentação (governo), de produção (empresas) e de consumo (sociedade) a unir esforços na gestão integrada das questões ambientais.

### 2.7.1 Hierarquia dos Planos de Gerenciamento

Ao consultar a PNRS na íntegra percebe-se a quantidade de diretrizes e procedimentos a serem seguidos por todos. Com isso surge a seguinte questão: Mas como fazer com que a Lei seja cumprida em um país do tamanho do Brasil?

A resposta que trará resultados perenes perpassa o desenvolvimento dos Planos de Gerenciamento de Resíduos realizados pelos diversos setores envolvidos (governos, empresas, sociedade). Isso porque se espera que a sociedade se envolva na construção desses mecanismos uma vez que o produto resultante, impacta e impactará na vida de todos, hoje e no futuro. Em uma sociedade democrática como a brasileira é natural que a comunidade faça parte das decisões governamentais em diferentes esferas (nacional, estadual, municipal e local) e a participação na construção dos Planos de Gerenciamento dos Resíduos se apresenta como uma boa oportunidade.

A PNRS, em seu Art. 15º prevê horizonte de 20 anos para implementação e com atualização a cada 4 anos. A intenção é que municípios e organizações busquem conhecer os procedimentos necessários e alavanquem recursos para tal intento. (BRASIL, 2010). A sociedade deverá se envolver desde a fase preliminar dos projetos dos Planos, análise e aprovação dos termos através das consultas e audiências públicas, muito comuns nas decisões dos municípios. (BRASIL, 2010)

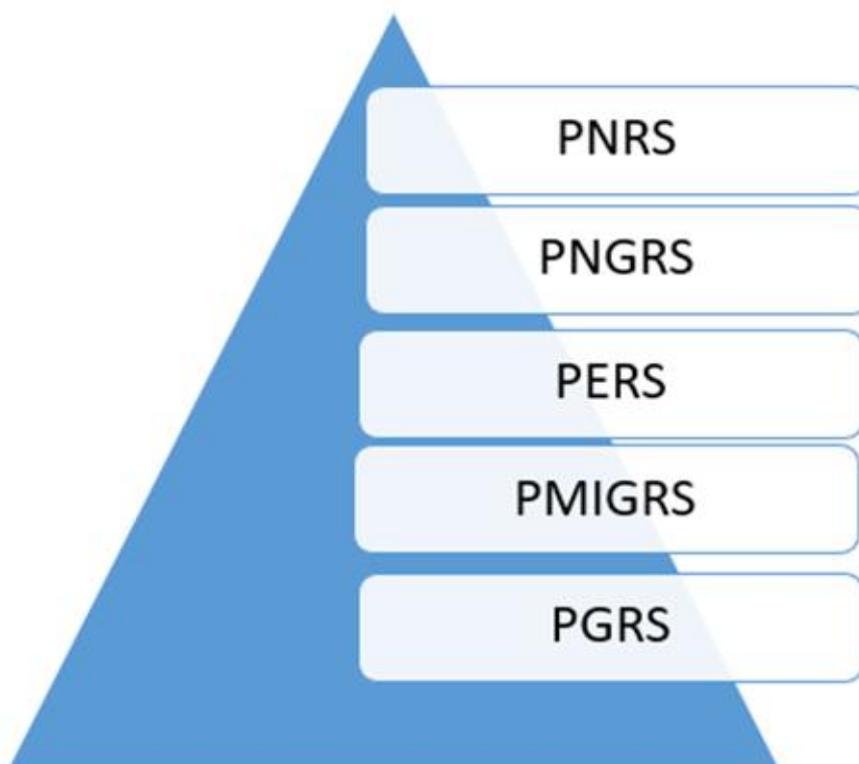
Por mais que isso esteja previsto na PNRS, que é a Política Nacional brasileira para o gerenciamento dos resíduos sólidos, a participação da sociedade para propor ideias e soluções

para a melhoria desse quesito, não é exclusividade do Brasil. A Diretiva da Comunidade Europeia que é a referência dos países europeus para as tratativas desse tema, fomenta que a comunidade deve participar do desenvolvimento das políticas para a gestão responsável dos resíduos gerados nos países membros. (FARIA, 2014)

A autora ainda explica que a União Europeia trata com rigidez as questões que envolvem o meio ambiente e fomenta a redução na geração dos resíduos. Para isso incentiva a criação de soluções que visem ao melhor aproveitamento destes, além de estimular o consumo responsável. O rigor se estende por todos os Estados-Membros exigindo planejamento e a gestão adequada tanto no tratamento quanto na destinação ou eliminação dos resíduos, minimizando os danos ao meio ambiente bem como protegendo a saúde pública. (FARIA, 2014)

No caso do Brasil, para garantir que os planos de gerenciamento apresentem lógica em suas construções, a PNRS contempla os procedimentos para criação dos Planos que segue uma hierarquia já institucionalizada, conforme FIGURA 4

FIGURA 4 – HIERARQUIA DOS PLANOS DE GERENCIAMENTO



FONTE: A autora (2019)

A hierarquia proposta pela PNRS tem por objetivo organizar as ações para que cada elo, em sua esfera de competência, seja responsável pelas ações cabíveis ao gerenciamento dos resíduos sólidos.

## 2.8 PLANO NACIONAL DE GERENCIAMENTO

No intuito de organizar e esclarecer a esfera das responsabilidades, a PNRS propõe que os Planos de Resíduos Sólidos sejam construídos com a participação da sociedade civil, mas que tenham diferentes competências. Sendo assim, compete ao governo federal elaborar o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), tal como está explicado nos artigos a seguir:

“Art. 15. A União elaborará, sob a coordenação do Ministério do Meio Ambiente, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, com vigência por prazo indeterminado e horizonte de 20 (vinte) anos, a ser atualizado a cada 4 (quatro) anos, tendo como conteúdo mínimo:

I - diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos; II - proposição de cenários, incluindo tendências internacionais e macroeconômicas; III - metas de redução, reutilização, reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada; IV - metas para o aproveitamento energético dos gases gerados nas unidades de disposição final de resíduos sólidos; V - metas para a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis; VI - programas, projetos e ações para o atendimento das metas previstas; VII - normas e condicionantes técnicas para o acesso a recursos da União, para a obtenção de seu aval ou para o acesso a recursos administrados, direta ou indiretamente, por entidade federal, quando destinados a ações e programas de interesse dos resíduos sólidos; VIII - medidas para incentivar e viabilizar a gestão regionalizada dos resíduos sólidos; IX - diretrizes para o planejamento e demais atividades de gestão de resíduos sólidos das regiões integradas de desenvolvimento instituídas por Lei complementar, bem como para as áreas de especial interesse turístico; X - normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos e, quando couber, de resíduos; XI - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito nacional, de sua implementação e operacionalização, assegurado o controle social”. (BRASIL, 2010)

A partir das ações do governo federal fica mais claro qual o caminho a seguir. Assim, os estados entram com suas diretrizes para construir o plano que será utilizado como modelo para todo o estado.

## 2.9 PLANO ESTADUAL DE GERENCIAMENTO RESÍDUOS

Seguindo a hierarquia, os estados também têm a obrigação de construir seus próprios Planos Estaduais de Resíduos Sólidos – PERS, conforme menciona a PNRS 12.305/10 conforme a seguir:

“Art. 16. A elaboração de plano estadual de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para os Estados terem acesso a recursos da União, ou por ela controlado, destinado a empreendimentos e serviços relacionados à gestão de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade”. (BRASIL, 2010)

Uma das maneiras que o governo federal encontrou de fazer com que os estados se mantenham comprometidos com a PNRS e realizem dentro dos prazos estabelecidos os seus PERS, foi atrelar a obtenção de recursos da União com essa tarefa. Assim, estados que estejam cumprindo as determinações e implementando seus PERS têm prioridade no alcance dos recursos. (BRASIL, 2010)

## 2.10 PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO

E seguindo a hierarquia, os municípios também precisam instituir seus Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS – conforme explicado a seguir:

“A PNRS, por meio de seu art. 18, combinado com o art. 55, estabeleceu que a elaboração de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, até 02 de agosto de 2012, é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acessos a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade”. (BRASIL, 2010)

No caso dos municípios com menos de 20 mil habitantes que não façam parte de complexos turísticos e não estejam localizados em áreas de influência de empreendimentos ou atividades de significativo impacto ambiental regional ou nacional e também que não façam parte de APAs (Área de Preservação Ambiental), a PNRS prevê um PGIR de conteúdo simplificado para viabilizar que o maior número de municípios brasileiros construam seus planos. (BRASIL, 2010)

## 2.11 PLANOS DA INICIATIVA PRIVADA

Além da esfera pública a Lei da PNRS contempla também que organizações devem se comprometer com o tratamento e destinação adequada dos resíduos gerados por suas atividades, construindo seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS, também de acordo com a PNRS, Lei nº12.305/10:

“Art. 20. Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos: I - os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas “e”, “f”, “g” e “k” do inciso I do art. 13; II - os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que: a)

gerem resíduos perigosos; b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal; III - as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama; IV - os responsáveis pelos terminais e outras instalações referidas na alínea “j” do inciso I do art. 13 e, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte; V - os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa. Parágrafo único. Observado o disposto no Capítulo IV deste Título, serão estabelecidas por regulamento exigências específicas relativas ao plano de gerenciamento de resíduos perigosos”. (BRASIL, 2010)

No caso das organizações, o PGRS deve ter o seguinte conteúdo mínimo, conforme disposto no artigo 21 da PNRS:

“Art. 21. O plano de gerenciamento de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo: I - descrição do empreendimento ou atividade; II - diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados; III - observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos: a) explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos; b) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador; IV - identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores; V - ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes; VI - metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem; VII - se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31; VIII - medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos; IX - periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama”. (BRASIL, 2010)

A implantação de um PGRS precisa ser capitaneada por um profissional qualificado e que sua área de formação tenha aderência à gestão ambiental. A PNRS não especifica a formação desse profissional, mas em seu artigo nº 22, menciona: “Art. 22. Para a elaboração, implementação, operacionalização e monitoramento de todas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos, nelas incluído o controle da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, será designado responsável técnico devidamente habilitado”. (BRASIL, 2010).

A partir do artigo 22 subentende-se que as organizações poderão contratar uma empresa especializada para isso ou nomear algum colaborador que possa ser responsável tecnicamente, que segundo o site especializado Verde Ghaia que façam parte de Conselhos de Classe como Engenheiros Ambientais, Biólogos e Químicos. (VERDE GHAIA, 2017)

## 2.12 INVENTÁRIO DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS

Uma das atividades mais relevantes para implantação de um PGRS em uma indústria é a realização do inventário dos resíduos industriais gerados, o qual está contemplado no Art. 8º da PNRS como um dos principais instrumentos (BRASIL, 2010). A Resolução CONAMA nº 313 de 29 de outubro de 2002, por sua vez, conceitua inventário de resíduos sólidos industriais como “o conjunto de informações sobre a geração, características, armazenamento, transporte, tratamento, reutilização, reciclagem, recuperação e disposição final dos resíduos sólidos gerados pelas indústrias do país”. (BRASIL, 2002)

Martins e Silva (2014) reforçam a importância em realizar inventário dos resíduos uma vez que é critério fundamental para tomadas de decisão, pois permite o planejamento de estratégias de gerenciamento das atividades citadas pela Resolução com objetivo de garantir a curto, médio e longo prazo, a qualidade do meio ambiente, bem como a recuperação da qualidade das áreas impactadas negativamente.

O artigo nº4 da Resolução CONAMA 313/02, informa que

“os seguintes setores industriais deveriam apresentar ao órgão estadual de meio ambiente, no máximo um ano após a publicação dessa Resolução, informações sobre geração, características, armazenamento, transporte e destinação de seus resíduos sólidos: indústrias de preparação de couros e fabricação de artefatos de couro; fabricação de coque, refino de petróleo, elaboração de combustíveis nucleares e produção de álcool; fabricação de produtos químicos; metalurgia básica; fabricação de produtos de metal; fabricação de máquinas e equipamentos, máquinas para escritório e equipamentos de informática; fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias; e fabricação de outros equipamentos de transporte”. (BRASIL, 2011)

A publicação 253 do Ministério do Meio Ambiente (MMA) informa que, embora a Resolução CONAMA 313 tenha sido criada em 2002 com a proposta que as informações coletadas “serviriam como subsídio à elaboração de diretrizes nacionais, programas estaduais e o Plano Nacional para Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais – RSI, uma vez que o inventário é um instrumento fundamental de política visando o controle e a gestão de resíduos industriais no país”, pouco foi realizado nos anos posteriores. (BRASIL, 2011).

Na atualidade algumas empresas ainda têm dúvidas em relação a obrigatoriedade de realizar um inventário de resíduos industriais ou não sabem como fazê-lo corretamente. Diante disso, compreende-se que inventariar os resíduos tornou-se condição essencial para o levantamento das informações necessárias à implementação de um PGRS e para cumprir o que exige a PNRS.

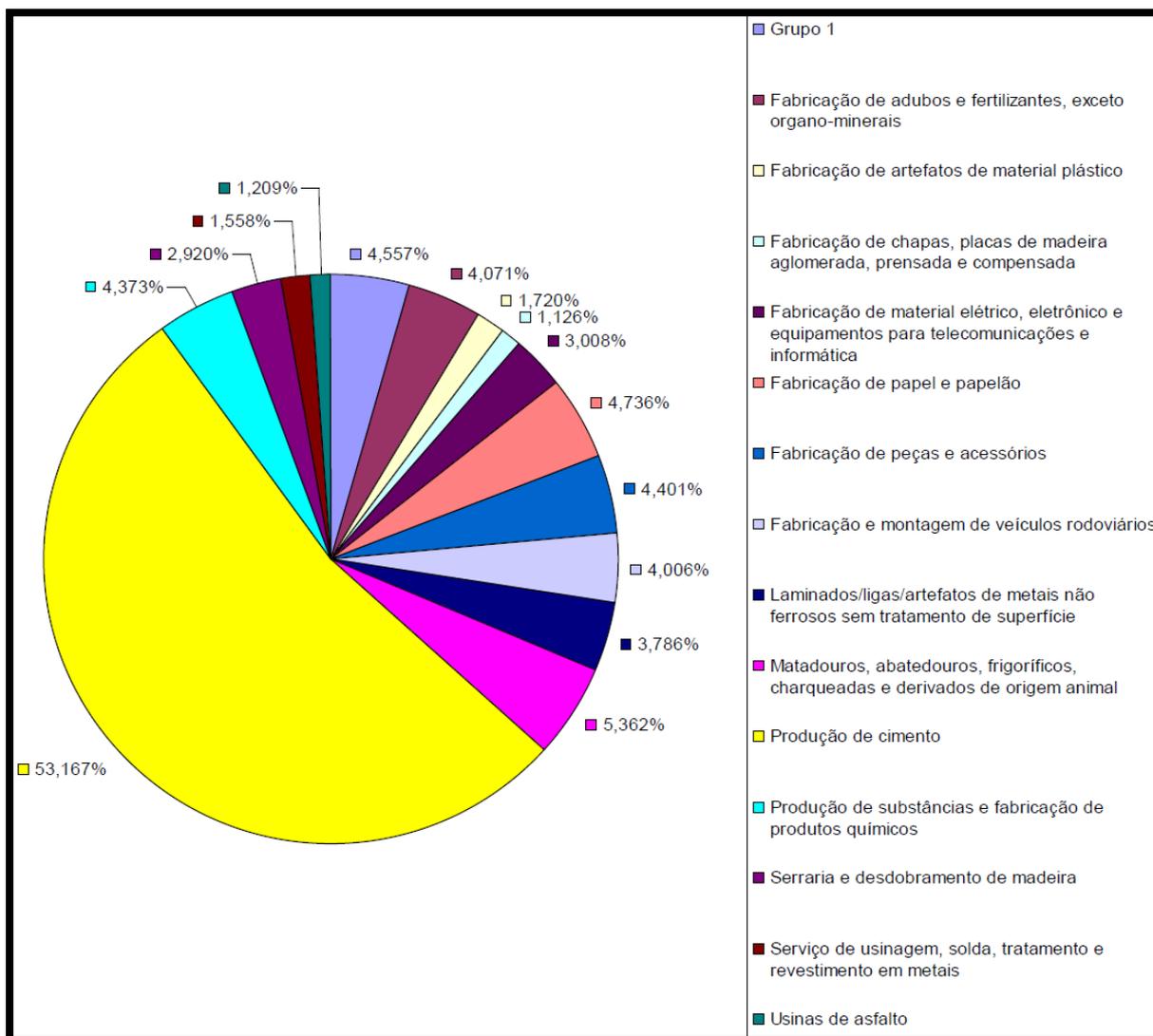
Na área de metalurgia básica, alvo de pesquisa dessa dissertação, os principais insumos que geram resíduos são os metais ou ligas metálicas, como: aço, cobre, alumínio e inox. Além disso, é comum utilizar também tintas, produtos químicos, óleos, graxas; plásticos e outros, além de receber mercadorias embaladas em madeira, plástico e papel, os quais posteriormente também terão que ser descartados. No que tange as indústrias, para a realização de inventário se faz necessário identificar quais matérias primas e insumos são utilizados no processo produtivo e se geram resíduos sólidos, líquidos, pastosos, gasosos ou outros. Para iniciar o processo de inventário, Campos e Hobold (2017) sugerem que a princípio, seja criado um modelo simples de *Check List* para identificar os locais de geração dos resíduos na empresa e os tipos.

A partir do momento que se tem os dados necessários é possível avançar e criar um Procedimento Operacional Padrão (POP) virtual para esse levantamento periódico, o qual é comumente chamado de Registro Corporativo de Resíduos (RCR). A empresa Companhia Paranaense de Energia (COPEL), por exemplo, utiliza o RCR por meio de um aplicativo que foi criado para facilitar coleta dos dados e registro dos resíduos gerados em três momentos: (1) na geração de alguns resíduos; (2) na movimentação dos resíduos e (3) na destinação final dos resíduos. (MANUAL COPEL, 2015)

Como o desenvolvimento de um aplicativo ou de um sistema informatizado específico pode não ser viável para empresas de pequeno e médio porte, é possível criar controles utilizando planilhas de eletrônica que facilitem as atividades da gestão dos resíduos. O interessante é que essa planilha seja hospedada em nuvem para que o responsável pelo registro dos dados possa realizá-lo de qualquer local onde estejam e que possa acessar a internet, o que não é um complicador, pois na atualidade as empresas disponibilizam *wi-fi* mesmo nos setores fabris.

De posse dos dados, posteriormente informa-se ao órgão competente do município ou do Estado para compor o Inventário de Resíduos Sólidos Industriais. No caso do Paraná o Instituto Ambiental do Paraná – IAP – recebe tais informações e cria o Relatório da Situação do Inventário do estado, o qual apresenta os dados por regiões. O Paraná está dividido em 21 regionais para levantar o maior número de informações possível. A FIGURA 5 aponta a distribuição da geração de resíduos por tipologia, evidenciando que a indústria que mais gera resíduo na regional de Curitiba é a de Cimento.

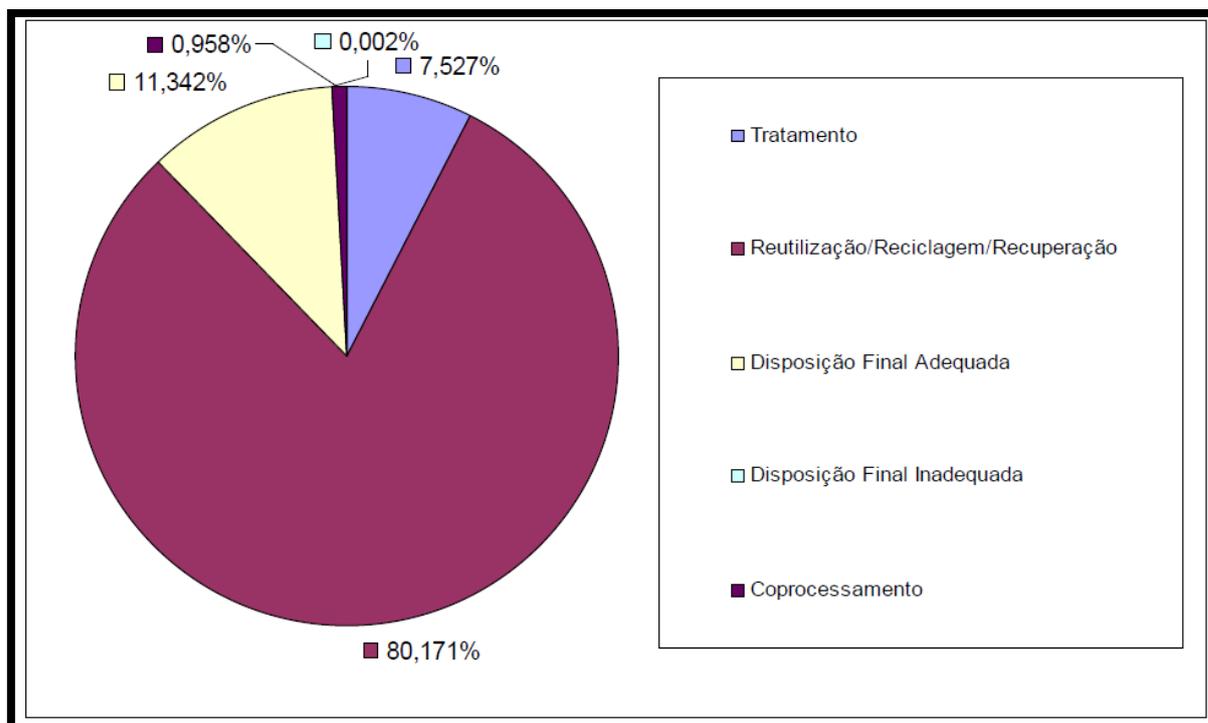
FIGURA 5 – RESÍDUOS POR TIPOLOGIA INDUSTRIAL NA REGIONAL CURITIBA



FONTE: IAP (2016)

Já a destinação dos resíduos por tipologia, FIGURA 6 demonstra que a destinação que grande parte, cerca de 80% dos resíduos gerados, volta para cadeia produtiva em forma de reutilização, reciclagem e recuperação com mais de 80% das ocorrências. Nesse caso, a indústria de cimento, que no caso da Regional de Curitiba é a que mais gera resíduos no estado do Paraná, é também a que mais absorve os resíduos, uma vez que os utiliza no coprocessamento, caracterizando uma forma de produção mais limpa.

FIGURA 6 – DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS



FONTE: IAP (2016)

Assim, a FIGURA 5 e a FIGURA 6, demonstraram que o inventário dos resíduos industriais é realizado no Paraná e o IAP, órgão competente do estado, tem o conhecimento sobre a destinação deles. Ainda assim, não é possível garantir que todo o resíduo industrial produzido no Paraná seja efetivamente informado ao IAP.

### 2.13 COMPARATIVO DE PRÁTICAS APLICADAS

O desafio da gestão dos resíduos não é exclusividade do Brasil e sim, um problema mundial onde alguns países já conseguiram implementar soluções mais efetivas e outros nem tanto. No caso do Brasil, a legislação que trata esse tema de forma mais efetiva é recente, pois a PNRS foi promulgada no ano de 2010 com propostas exequíveis para minimizar os impactos negativos que os resíduos impõem ao meio ambiente, mas como era de se esperar, com aplicação lenta por parte de alguns elos envolvidos como as indústrias.

A Confederação Nacional da Indústria (CNI), no estudo: Visão da indústria brasileira sobre a gestão de resíduos sólidos (2014) aponta que os industriais brasileiros compreendem que a gestão dos resíduos no Brasil ainda conta com alguns desafios como: logística reversa, que poderia ser utilizada para mapear o consumidor e aplicar campanhas de conscientização;

plano de gerenciamento dos resíduos sólidos; instrumentos econômicos; *design* para o meio ambiente, tecnologia e inovação; requalificação dos resíduos e valorização energética de resíduos. (CNI, 2014).

A partir da identificação dos desafios, o mesmo estudo da CNI (2014) por sua vez, apresenta ações que têm sido realizadas comprovando que as indústrias não estão paradas em relação a gestão dos resíduos gerados em seus processos. As indústrias apresentadas no estudo são dos segmentos de alumínio; cimento; pneus; eletroeletrônico; indústria química; cadeia têxtil e confecção; automobilística; construção civil; indústria do aço; petróleo, gás, combustível e florestal.

Como afirmado inicialmente, a gestão ambiental é um problema global, então esse estudo apresenta brevemente algumas práticas de outras nações. Nesse sentido Silva (2016), comenta que na constituição do Mercado Comum do Sul – MERCOSUL (no início apenas Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai) em 26 de março de 1991, já constava que um dos objetivos de integração e desenvolvimento do bloco era o aproveitamento eficaz dos recursos disponíveis e a preservação do meio ambiente. Em 1992 os países do bloco em conjunto com o Chile (que não faz parte do MERCOSUL) organizaram a convenção de Canela enfatizando a importância da cooperação dos países membros para a conservação racional dos recursos para as gerações futuras.

As convenções e os encontros dos países membros do MERCOSUL continuaram como a ECOSUL 92, na tentativa de fortalecer as bases para a criação de ações conjuntas de gestão ambiental. Essas tentativas continuaram nos anos seguintes, no entanto, sem sucesso. (SILVA, 2016)

Embora os países partícipes do MERCOSUL ainda não tenham chegado a um acordo comum sobre a gestão ambiental, todos participam do Convênio da Basiléia<sup>1</sup> que regulamenta o Controle dos Movimentos Transfronteiriços e dos Resíduos Perigosos e sua Eliminação. Esse instrumento é considerado importante para a instituição de um regime internacional de gestão de resíduos sólidos principalmente na importação e exportação de alguns tipos de resíduos.

No caso da Argentina, a Lei nº 25.916/04 – Gestão de Resíduos Sólidos Domiciliares contempla os requisitos mínimos para a gestão adequada dos resíduos, as sanções legais e os

---

<sup>1</sup> A Convenção de Basiléia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito, foi concluída em Basiléia, Suíça, em 22 de março de 1989. Ao aderir à convenção, o governo brasileiro adotou um instrumento que considerava positivo, uma vez que estabelecem mecanismos internacionais de controle desses movimentos, baseados no princípio do consentimento prévio e explícito para a importação, exportação e o trânsito de resíduos perigosos. A convenção procura coibir o tráfico ilegal e prevê a intensificação da cooperação internacional para a gestão ambientalmente adequada desses resíduos. (<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-perigosos/convencao-de-basileia.html>)

órgãos competentes para fiscalização. Além disso, cada província (equivalente aos estados no Brasil) da Argentina também tem suas próprias diretrizes. (SILVA, 2016)

O Paraguai, por sua vez, instituiu a Lei de Gestão Integral de Resíduos Sólidos – Lei nº 3.956/09 a qual estabelece a aplicação de um regime jurídico acerca da produção e gestão responsável dos resíduos sólidos, cujo conteúdo normativo e utilidade prática deverá gerar a redução destes e evitar situações de risco à saúde humana e a qualidade ambiental. A Lei enfatiza também que cada município deve elaborar seu próprio plano de gestão de resíduos. (SILVA, 2016).

Dos países do MERCOSUL o Uruguai é que tem a menor incidência de problemas de gestão com o meio ambiente, mas estão altamente relacionados com os lixões a céu aberto. Ainda assim o país criou um Projeto chamado de Plano Estratégico de Resíduos Sólidos e na sua Constituição Federal de 1996 inseriu o conceito de meio ambiente e de responsabilidade compartilhada entre o poder público e à coletividade. E em 2001 criou a Lei nº 17.283 – Lei Geral de Preservação do Meio Ambiente, a qual é a política nacional do meio ambiente do Uruguai. (SILVA, 2016).

Ao contrário do Uruguai, a Venezuela possui vários problemas ambientais e para regulamentar e fomentar o desenvolvimento sustentável no país inseriu em sua Constituição de 1999, o artigo 127 da Constituição da República Bolivariana da Venezuela (CRBV), que determina o seguinte:

“É um direito e um dever de cada geração proteger e manter o ambiente em benefício de si mesma e do mundo futuro. Todos têm o direito individual e coletivo de desfrutar de uma vida e de um ambiente seguro, são e ecologicamente equilibrado. O Estado protegerá o ambiente, a diversidade biológica, os recursos genéticos, os processos ecológicos, os parques nacionais e monumentos naturais e as demais áreas de especial importância ecológica”. (SEVERO, 2017, n.p.)

A Venezuela criou ainda em 2006, a Lei Orgânica do Meio Ambiente com objetivo de estabelecer as diretrizes para a gestão ambiental e o desenvolvimento sustentável e prevê que sua manutenção é dever do estado e da sociedade. E em 2011 cria a Lei de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos onde amplia o escopo afirmando que a sua manutenção é questão de utilidade pública e de interesse social de todos os cidadãos. (SILVA, 2016).

O Chile foi o primeiro país da América Latina a promulgar uma Lei específica para reciclagem doméstica em 2016. Nesse mesmo ano o Ministério do Meio Ambiente realizou uma enquete nacional para saber sobre os problemas ambientais no país. “De acordo com os resultados, “o lixo e a sujeira nas ruas” foi o segundo principal problema relatado. Ainda segundo os resultados do estudo, 26,9% das respostas indicam que as pessoas não reciclam

porque não sabem onde reciclar e 32,7% não têm o costume. Para 9,6% das respostas, é questão de falta de informação, e para 12,4% por questões de comodidade”. (BLOG FUNIBER, 2017, não paginado).

Com os resultados da enquete o Ministério do Meio Ambiente chileno determinou que fossem construídos pontos de coleta na capital Santiago e na região metropolitana para facilitar que as famílias realizem o descarte correto. Outra ação que realizada e ainda em andamento, é a conscientização e educação da população. (BLOG FUNIBER, 2017, não paginado).

Para que a compreensão de que a gestão de resíduos é assunto sério e deve ser discutido e melhorado no mundo todo, um caso emblemático foi a decisão da China em reduzir a importação de resíduos para reciclagem, dentre esses: plásticos, papelão e tecidos. Em 2017 a China anunciou na Reunião da Organização Mundial do Comércio (OMC) em Genebra que reduziria as importações de resíduos plásticos e de papel argumentando que estava preocupada com as questões ambientais e de saúde da população chinesa. Considerando que naquele momento a China importava mais da metade do lixo plástico do mundo e boa parte dos resíduos de papel, o que significava em 2017, 60% desse tipo de lixo gerado nos EUA e mais de 70% desse tipo de lixo gerado na Europa. A notícia causou estresse em países da Europa e dos Estados Unidos uma vez eles não possuem soluções economicamente viáveis para o volume de resíduos que geram. (BBC NEWS, 2018).

O problema é muito maior que os dados estatísticos oficiais, uma vez que Gigante (2016), p. 28 comenta “em diversos graus, o contrabando de lixo atinge grande parte da Europa. Segundo a Agência Ambiental Europeia (EEA), a exportação ilegal de lixo para China, por exemplo, é quatro vezes menos dispendiosa do que sua incineração na Holanda”. (BBC NEWS, 2018).

Segundo Silva, et. al., (2018), o Japão é uma referência em gestão de resíduos no mundo. Embora seja um dos maiores geradores de resíduos domiciliares do mundo, que em 2012, representou 52 milhões de toneladas. A gestão dos resíduos no Japão tem sido construída sob três pilares de extrema importância para o país que não tem espaço para acumular grandes volumes de lixo. São eles: (1) Divisão de responsabilidades (população, governo, indústria, comércio); (2) Mecanismos econômicos (o cidadão paga para descartar seu lixo, logo, quanto menor a geração, menor será o custo) e (3) Implementação gradual (cada província cria suas próprias campanhas e disseminam até atingir todo o país).

Entre as Leis que regulamentam esses processos tem-se: Lei de Reciclagem de Recipientes e Embalagens (1997); Lei de Reciclagem dos Eletrodomésticos: (1998); Lei para a

Promoção da Utilização Eficiente de Recursos (2001); Lei de Reciclagem dos “ELV”: Lei de Reciclagem dos Veículos (2002), entre outras. (SILVA, et. al., 2018)

Em relação as práticas mencionadas, percebe-se que o Brasil se assemelha muito com os países parceiros no MERCOSUL em termos de legislação e também de oportunidades de melhoria, pois o problema dos lixões a céu aberto ainda não foi totalmente resolvido. Em relação às ações promovidas pelo Chile, a educação ambiental no Brasil existe, no entanto, as campanhas midiáticas nos meios de comunicação de massa, que são as que têm maior alcance entre a população, não estão sendo realizadas com a frequência necessária.

A ação da China, de reduzir e até eliminar a importação de resíduos, serve como alerta para as autoridades brasileiras uma vez que os países que não conseguem vender seus resíduos para China, buscarão outros países para isso. Como o Brasil já tem histórico de importação indevida de resíduo hospitalar, o país pode se tornar alvo de propostas para desova de lixo de outros países.

Como no caso do Japão, o primeiro pilar (divisão das responsabilidades) está contemplado na PNRS com a responsabilidade do poder público, fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes. Já o segundo pilar, cobrança pela coleta dos resíduos, também existe no Brasil, como coleta do lixo, mas não é por quantidade gerada e sim, uma taxa fixa, o que não incentiva economicamente que a população busque reduzir a geração dos resíduos. O terceiro pilar que norteia as políticas públicas no Japão também ocorre no Brasil, pois cada estado pode organizar suas próprias campanhas de conscientização educação ambiental e redução na geração de resíduos, no entanto, não há registro de uma meta nacional para mensurar se as campanhas surtem efeito no curto, médio e longo prazo ou proposta de redução de taxas relacionadas à geração de resíduos.

## 2.14 PRÁTICAS EMPRESARIAIS DE GERENCIAMENTO

Como já comentado na Justificativa desse trabalho a Resolução CONAMA nº 313 evidencia a necessidade de indústrias realizarem inventários dos resíduos gerados pelos processos produtivos com o intuito de mapear as quantidades e diversidades de resíduos gerados no país. Assim, cada estado da federação por meio do seu órgão competente designado recebe os dados advindos das empresas e os transformam em informação útil para planejar os recursos necessários de uma gestão eficiente.

As organizações têm liberdade de escolher como levantar e registrar internamente os dados inerentes aos resíduos sólidos industriais gerados ao longo do ano desde que até o dia 31

de março do ano subsequente, os dados sejam inseridos no site do órgão competente. (PAULO, 2017). Se cada empresa pode escolher como realizar essa tarefa internamente pressupõem-se que as empresas adotem diferentes metodologias para a execução dessa atividade.

Partindo desse pressuposto, para ter uma ideia de como as empresas lidam com essa temática, foi encaminhado um questionário por e-mail (APENDICE – 1) para gestores de três empresas distintas para compreender como realizam esse processo, entre os dias 16 e 17 de janeiro de 2020. Como são empresas de tamanhos e segmentos distintos, nem todas as perguntas foram respondidas e para manter o sigilo das empresas, foram aqui denominadas A, B e C. Os resultados da pesquisa serão apresentados posteriormente.

Em consulta ao buscador *Google*, inúmeras empresas oferecem seus sistemas como solução para a gestão ambiental da empresa como um todo. A fim de evitar o uso indevido do nome dos sistemas ou das empresas, em linhas gerais, observou-se que os sistemas comumente oferecem:

- Gestão de riscos inerentes aos temas ambientais da organização;
- Inteligência artificial para captar as leis ambientais em diversas esferas e integrar ao processo da empresa;
- Geram gráficos, tabelas e relatórios dos processos realizados pela empresa e por meio de dados estatísticos coletados, geram indicadores;
- Suportam os documentos de auditoria interna de Sistema de Gestão Ambiental – SGA;
- Permitem aplicação de filtros para selecionar informações e restringir o acesso ao sistema com aplicação de senhas;
- Oferecem módulos flexíveis para o gerenciamento de resíduos, como somente a gestão da geração, gestão da armazenagem, gestão do transporte, gestão da disposição final, entre outros.

Estes são apenas alguns dos recursos oferecidos, pois tais sistemas podem ser módulos de grandes sistemas de *Enterprise Resource Planning* (ERPs) – Sistema de Gestão Empresarial – passíveis de serem integrados aos demais módulos da empresa, bem como sistemas customizados, que atendam apenas as especificidades da gestão ambiental. A empresa foco dessa dissertação – FGVTVN – utiliza um ERP da empresa Totv's, mas não adquiriu o módulo de gestão ambiental. Assim como a FGVTVN, as empresas consultadas afirmaram não utilizar sistemas informatizados para a gestão de resíduos sólidos industriais, o que não significa que não utilizem algum sistema voltado para documentação ambiental.

### 3 METODOLOGIA

Um dos pressupostos da pesquisa descritiva é utilizar fatos e dados colhidos *in loco*, ou seja, no ambiente de trabalho, assim, na segunda fase da construção da dissertação foi utilizado um Estudo de caso o qual foi construído a partir dos dados de uma empresa de médio porte do segmento metalmecânico de Curitiba, no estado do Paraná e os procedimentos realizados serão apresentados na sequência.

#### 3.1 MATERIAIS

Os materiais utilizados na construção de um trabalho científico são importantes recursos para sua efetivação. Nessa dissertação foram utilizados:

- *Check List* para realização do inventário dos resíduos;
- Questionário para as empresas parceiras da FGVTN;
- Consulta ao *software* de gestão Totv's utilizado pela companhia para levantar os custos com os descartes dos resíduos;
- Máquina fotográfica digital Sony NEX-F3 preta com 16,1 megapixels, para registro da armazenagem dos resíduos;
- *Software* de planilha eletrônica – Planilha “G Suite” do *Google*.

Os materiais citados foram utilizados para o levantamento de dados e registros para a construção da planilha de Registro Corporativo de Resíduos.

#### 3.2 MÉTODO

Para essa dissertação, o método escolhido foi um estudo de caso, onde os dados de uma empresa real foram utilizados como referência para a construção de uma planilha de Registro de Resíduos Corporativos.

##### 3.2.1 Ferramenta

A ferramenta proposta trata-se de uma planilha eletrônica hospedada em nuvem G Suite do Google, a qual permitirá acesso compartilhado entre os usuários responsáveis pela gestão dos resíduos. A planilha facilitará o inventário dos resíduos sólidos industriais gerados se o colaborador responsável por essa atividade a atualizar constantemente. Assim, quando necessitar das informações sobre os volumes, valores, empresas parceiras, datas da geração do

resíduo, encontrará facilmente acessando a planilha de qualquer dispositivo que possa acessar a internet.

Como já citado anteriormente, a PNRS em seu Art. 8º esclarece que o inventário dos resíduos e o sistema declaratório são condições mínimas para a empresa cumprir a legislação. (BRASIL, 2010). Diante disso a planilha eletrônica de Registro Corporativo de Resíduos – RCR será um facilitador para esse processo, pois trará os dados básicos já reunidos ao longo do período, permitindo que o colaborador simplesmente copie os valores para o site do órgão competente.

É importante esclarecer que a planilha será uma ferramenta de suporte para o gestor realizar e manter o inventário atualizado no decorrer do ano e, não uma solução que substitua o inventário ou até mesmo a inserção dos dados no sistema do órgão competente.

No caso do Paraná o registro será realizado no site do IAP e a título de ilustração a FIGURA 7 – demonstra a Aba: Resíduos do Manual do usuário, onde o responsável por esse processo na organização registrará o inventário de resíduo industrial gerado.

O responsável por inserir os dados no Sistema de Inventário de Resíduos do IAP, fará isso anualmente por exigência do órgão, então os resíduos já estarão cadastrados previamente. Assim, a cada atualização do inventário, o sistema permite que o gestor encontre essas informações na aba “registrar inventário” e as atualize. Por isso, a partir dos dados registrados na planilha de RCR proposta nesse estudo, quando o gestor acessar o sistema para atualização, conforme demonstrada na FIGURA 7, os tipos e as quantidades dos resíduos industriais gerados no período analisado, já estarão fechados.

FIGURA 7 – ABA REGISTRAR RESÍDUOS:

Registrar Inventário

1 Identificação      2 Resíduos Gerados      3 Finalizar

Resíduos Gerados

Resíduos Destinos

+ Adicionar Resíduo

Exibir	Resíduo Específico	Tipo	Quantidade Total(Kg)	Editar	Excluir
<input type="checkbox"/>	Borra de Decapagem	Transitório	5.000		

← Voltar    Imprimir    → Continuar

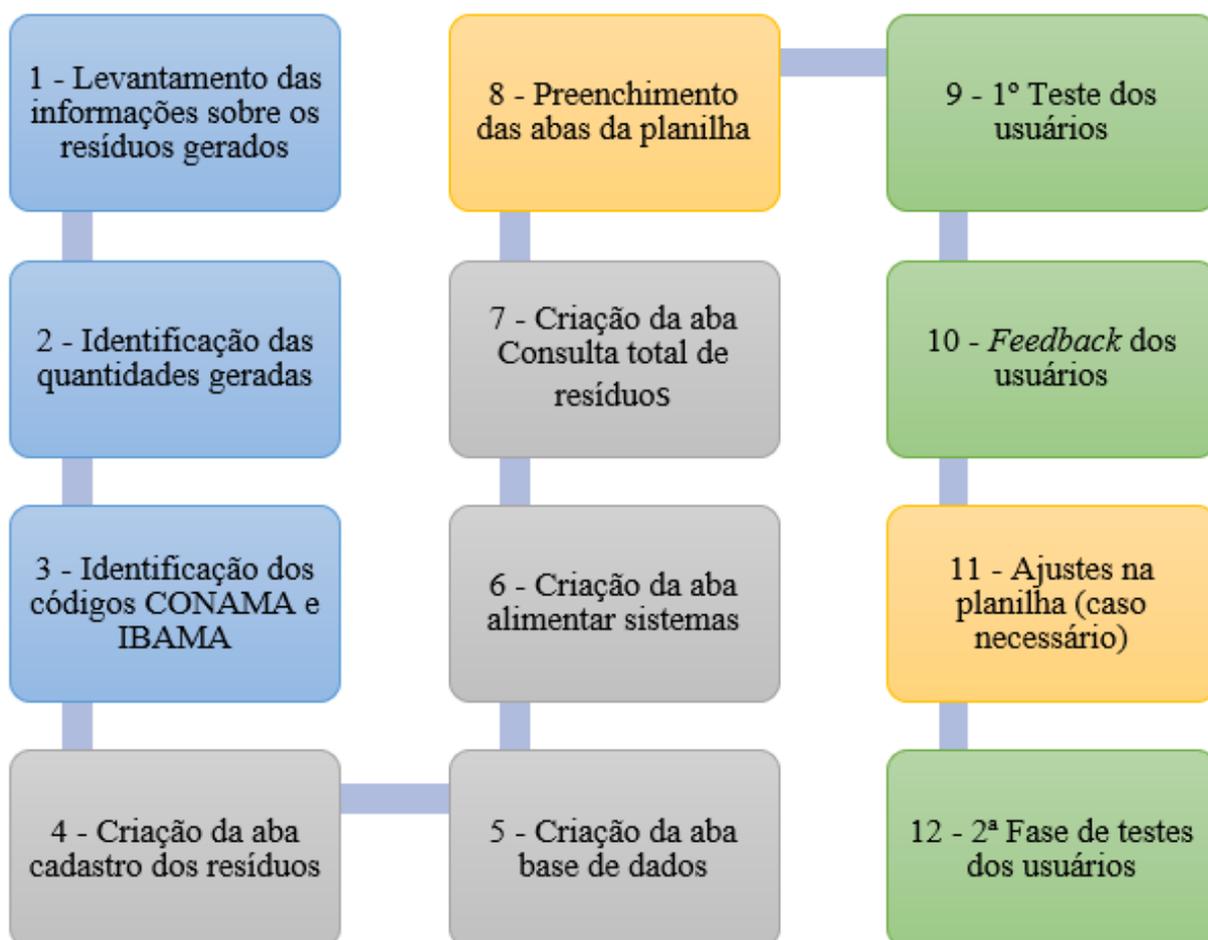
FONTE: Manual do usuário: Módulo inventário de Resíduos (IAP, 2016)

### 3.2.2 Desenvolvimento da planilha

Foram desenvolvidas quatro abas inicialmente preenchidas pela autora para que os futuros usuários pudessem testar a agilidade e facilidade para encontrar informações úteis para sua rotina. A planilha traz os dados referentes ao ano de 2018, e contempla os resíduos identificados por meio do inventário de resíduos gerados pela empresa nesse mesmo período.

Para a construção da planilha, foi esquematizado um fluxo para demonstrar as etapas realizadas para a construção da planilha de Registro Corporativo de Resíduos – RCR, conforme demonstrado na FIGURA 8.

FIGURA 8 – FLUXO DE CONSTRUÇÃO DA PLANILHA RCR



FONTE: A autora (2019)

Legenda Figura 8:

Cores	Atividades	Cores	Atividades
	Levantamento de dados		Inserção / alteração de dados
	Confecção da planilha		Participação dos usuários

As fases demonstradas na FIGURA 8 evidenciam como o processo de construção da planilha de Registro Corporativo de Resíduos foi realizado. Tais passos serão descritos a seguir:

### 3.2.2.1 Fase 1: Levantamento dos resíduos gerados

Para a realização do levantamento foi criado pela autora, um *Check List* para identificar os tipos de resíduos gerados pela empresa. Um primeiro dado foi inserido para demonstrar um exemplo de preenchimento conforme QUADRO 1.

QUADRO 1 – *CHECK LIST* PARA LEVANTAMENTO INICIAL

<b>EXEMPLO DE PREENCHIMENTO</b>				
<b>Check List de Inventário de Resíduos – Ano do levantamento 2019</b>				
Ano base das quantidades – 2018				
Responsável pelo levantamento: Rosinda Silva				
<b>Descrição do resíduo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Armazenamento</b>	<b>Tratativa</b>
Qual é o resíduo?	Perigoso ou não Perigoso? De acordo com NBR 10004	Quanto foi gerado no período analisado?	Como é armazenado na empresa?	Receita? Despesa? Doação?
Sucata de aço	Não perigoso	207.200 kg	Caçamba estacionária	Receita
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....

FONTE: A autora (2019)

Depois do levantamento inicial, os resíduos identificados foram divididos em três categorias: (1) resíduos comercializados que geram receita; (2) resíduos que necessitam de descarte adequado e, por consequência geram custo para a empresa; e (3) resíduos que não geram receita, mas também não geram custos e são categorizados como doação.

Assim, para o levantamento das quantidades da categoria 1, foi realizada consulta no *software* chamado de sistema informatizado Totv's – Sistema de Faturamento, onde constam

as notas fiscais emitidas para as empresas que compraram os resíduos. Nesse caso, foram identificados:

- Sucata de Aço
- Sucata de madeira (pallets)
- Sucata de tinta em pó
- Bombonas plásticas

A consulta às notas fiscais emitidas permitiu levantar as quantidades de resíduos que foram vendidos e o valor da venda, a condição de pagamento e a modalidade de frete, onde se observou que o frete é sempre por parte do comprador.

Já para o levantamento das informações sobre os custos da destinação dos resíduos gerados pela empresa, também foi consultado o Totv's, no entanto, no Sistema de Compras onde são gerados os pedidos que registram as informações das empresas prestadoras de serviços. Nesse caso, os resíduos identificados foram:

- Lâmpadas
- Panos da fábrica
- Lodo de tratamento
- Equipamentos de Proteção Individual (EPI) usados
- Resíduo verde (gerados pelo serviço de jardinagem)

Em relação ao tipo (3) de resíduos gerados, enquadram-se aqueles que são entregues pela empresa para outras instituições, as quais geram somente documentos de retiradas. Inclui-se nessa categoria:

- Pneus usados
- Sucata de informática
- Sucata de óleo solúvel
- Papelão gerado pela fábrica
- Plástico gerado pela fábrica
- Pilhas e baterias (não gera registro porque é entregue em locais adequados para o descarte)
- Bombonas plásticas que são devolvidas (sem custo) ao fornecedor

#### 3.2.2.2 Fase 2: Identificação das quantidades geradas

Os quadros (QUADRO 2, QUADRO 3 e QUADRO 4, foram construídos para dar apoio e evidenciam como essas informações foram coletadas:

QUADRO 2 – QUANTIDADE DE RESÍDUOS QUE GERAM RECEITA

Resíduo	Quantidade	Valor
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

FONTE: A autora (2019)

QUADRO 3 – QUANTIDADE DE RESÍDUOS QUE GERAM CUSTOS

Resíduo	Quantidade	Valor
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

FONTE: A autora (2019)

QUADRO 4 – QUANTIDADE DE RESÍDUO ENTREGUE (DOADO) EM 2018

Resíduo	Quantidade	Valor
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

FONTE: A autora (2019)

### 3.2.2.3 Fase 3: Identificação dos códigos CONAMA e IBAMA

Os códigos determinados pela Resolução CONAMA nº 313 são utilizados na classificação dos resíduos gerados e tem como finalidade uniformizar a informação sem depender apenas da descrição do resíduo, uma vez que ele pode ter diferentes denominações nas regiões do país bem como nas empresas. Já o IBAMA – Instrução Normativa nº 13, traz a lista dos resíduos gerados no Brasil e por meio dos códigos determinados também uniformiza tais informações. Assim, percebe-se que na prática, ambas se complementam e não conflitam.

Os dados foram coletados por meio do instrumento representado no QUADRO 5.

QUADRO 5 – CÓDIGO DOS RESÍDUOS CONAMA / IBAMA

RESÍDUOS IDENTIFICADOS	CÓDIGO CONAMA	CÓDIGO IBAMA	CLASSE	RESOLUÇÃO CONAMA
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....

FONTE: A autora (2019)

A decisão em pesquisar os códigos da Resolução CONAMA nº 313 e da Instrução Normativa IBAMA nº 13, foi facilitar a utilização pelo colaborador responsável em encaminhar as informações sobre o Inventário de Resíduos Industriais para o órgão competente. A ideia é que ele mesmo preencha, uma vez que possui mais conhecimento sobre o assunto.

#### 3.2.2.4 Fase 4: Criação da aba cadastro dos resíduos

De posse das características, quantidades e custos dos resíduos gerados pela organização, o próximo passo foi iniciar a construção da planilha de Registro Corporativo de Resíduos (RCR).

A primeira aba construída foi o Cadastro dos Resíduos a qual contemplou oito campos conforme exposto no QUADRO 6:

QUADRO 6 – CAMPOS DA ABA CADASTRO DE RESÍDUOS

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usuário</li> <li>• Código do resíduo (se tiver)</li> <li>• Descrição do resíduo</li> <li>• Unidade de medida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado físico</li> <li>• Periculosidade</li> <li>• Código CONAMA</li> <li>• Código IBAMA</li> </ul>
--	--

FONTE: A autora (2019)

#### 3.2.2.5 Fase 5: Criação da aba base de dados

A base de dados foi construída para fornecer as informações necessárias para alimentar as demais abas da planilha de Registro Corporativo de Resíduos – RCR, conforme QUADRO 7:

QUADRO 7 – CAMPOS DA ABA BASE DE DADOS

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidade de medida</li> <li>• Tipo de resíduo</li> <li>• Destinatário</li> <li>• Descrição do resíduo</li> <li>• Fonte geradora</li> <li>• Código CONAMA</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Código IBAMA</li> <li>• Usuário</li> <li>• Data de inserção dos dados (hoje)</li> <li>• Data que ocorreu o evento</li> <li>• Lista de documentos</li> <li>• Menor entrada / maior entrada (datas das ocorrências)</li> </ul>
---	---

FONTE: A autora (2019)

Os doze campos da aba “base de dados” compõem a parametrização necessária para que, posteriormente, os usuários da RCR possam consultar as informações específicas por meio de filtros.

#### 3.2.2.6 Fase 6: Criação da aba alimentar sistema

A aba “alimentar sistema” foi construída para que cada usuário possa registrar os dados sobre os resíduos gerados e que estão sob sua responsabilidade. Essa aba é composta por dezesseis campos os quais também servirão como base para geração das consultas futuras e compõe o QUADRO 8

QUADRO 8 – CAMPOS DA ABA: ALIMENTAR SISTEMA

<ul style="list-style-type: none"> <li>• N° da ocorrência</li> <li>• Usuário</li> <li>• Data (hoje)</li> <li>• Descrição do resíduo</li> <li>• Unidade de medida</li> <li>• Grau de periculosidade</li> <li>• Quantidade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Destinatário</li> <li>• Fonte geradora</li> <li>• Comercializado (R\$)</li> <li>• Custo da destinação (R\$)</li> <li>• Data do serviço</li> <li>• Tipo de documento</li> <li>• Número do documento</li> </ul>
---	--

FONTE: A autora (2019)

#### 3.2.2.7 Fase 7: Criação da aba consulta total dos resíduos gerados

E por fim foi criada a aba consulta total dos resíduos gerados que tem como objetivo ser a facilitadora ao acesso das informações com rapidez e eficiência. Essa aba é composta por

3 grupos de informações que os usuários poderão facilmente parametrizar para visualizar o prestador de serviço, as quantidades e os valores contidos nas demais abas da planilha, conforme demonstrado no QUADRO 9

QUADRO 9 – ABA CONSULTA TOTAIS RESÍDUOS GERADOS NO PERÍODO

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data inicial</li> <li>• Data final</li> <li>• Descrição do resíduo</li> <li>• Quantidade (soma)</li> <li>• Unidade de medida</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibilidade 1: Filtrar por prestador de serviço</li> <li>• Possibilidade 2: Filtrar por resíduo</li> <li>• Possibilidade 3: Filtrar por quantidade</li> </ul>
--	--

FONTE: A autora (2019)

A última aba da planilha do RCR proposta foi construída com o intuito de trazer o resultado dos dados inseridos nas demais abas. Por meio dos campos apresentados no

QUADRO 9, o usuário poderá filtrar nas duas possibilidades e encontrar rapidamente as informações que lhe interessam naquele momento.

Assim encerra-se a descrição das sete primeiras fases do fluxo de construção da planilha de RCR, e no capítulo 5 – Resultados – o fluxo (FIGURA 8) será retomado a partir da fase oito, onde serão apresentadas as planilhas e seus respectivos preenchimentos.

## 4 ESTUDO DE CASO

A empresa escolhida para ilustrar como pode ser desenvolvida uma planilha de Registro Corporativo de Resíduos (RCR) é uma empresa de médio porte do segmento de metalurgia a qual fabrica componentes metálicos para móveis e em sua Licença de Operação (L.O), consta como “fabricação de outros produtos de metal não especificados anteriormente”.

A empresa mostrou-se interessada em disponibilizar os dados dos resíduos gerados por seus processos produtivos para viabilizar a construção da planilha, pois em breve iniciará o processo de implementação do seu Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). A seguir, uma breve apresentação da empresa, a qual gentilmente cedeu espaço para pesquisa e compartilhou informações para que fosse possível a criação da planilha de RCR.

### 4.1 APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

A empresa FGVTN Brasil é uma indústria de componentes metálicos para móveis, situada no bairro Xaxim da cidade de Curitiba, estado do Paraná. No entanto, quando foi inaugurada em 1953, se estabeleceu no mercado como fabricante de bombas de ar para bicicleta e com o nome de Técnica Nacional. No final da década de 1970 começou a produzir corredeiras metálicas para móveis residenciais e de escritório e como os produtos apresentaram boa aceitação pelo mercado, a Técnica Nacional começou a investir nesse segmento.

No final da década de 1990 a Técnica Nacional realizou uma parceria com uma empresa italiana (FGV – Formenti & Giovenzana) interessada em comercializar seus produtos no Brasil que como contrapartida, oferecia transferência de tecnologia em máquinas, equipamentos e desenvolvimento de produtos diferenciados que faziam sucesso na Europa. A parceria ocorreu por meio de uma *joint venture* que, segundo Carvalho (2012) é uma aliança entre empresas que tem algum interesse em comum e pode ser realizada entre empresas nacionais e estrangeiras.

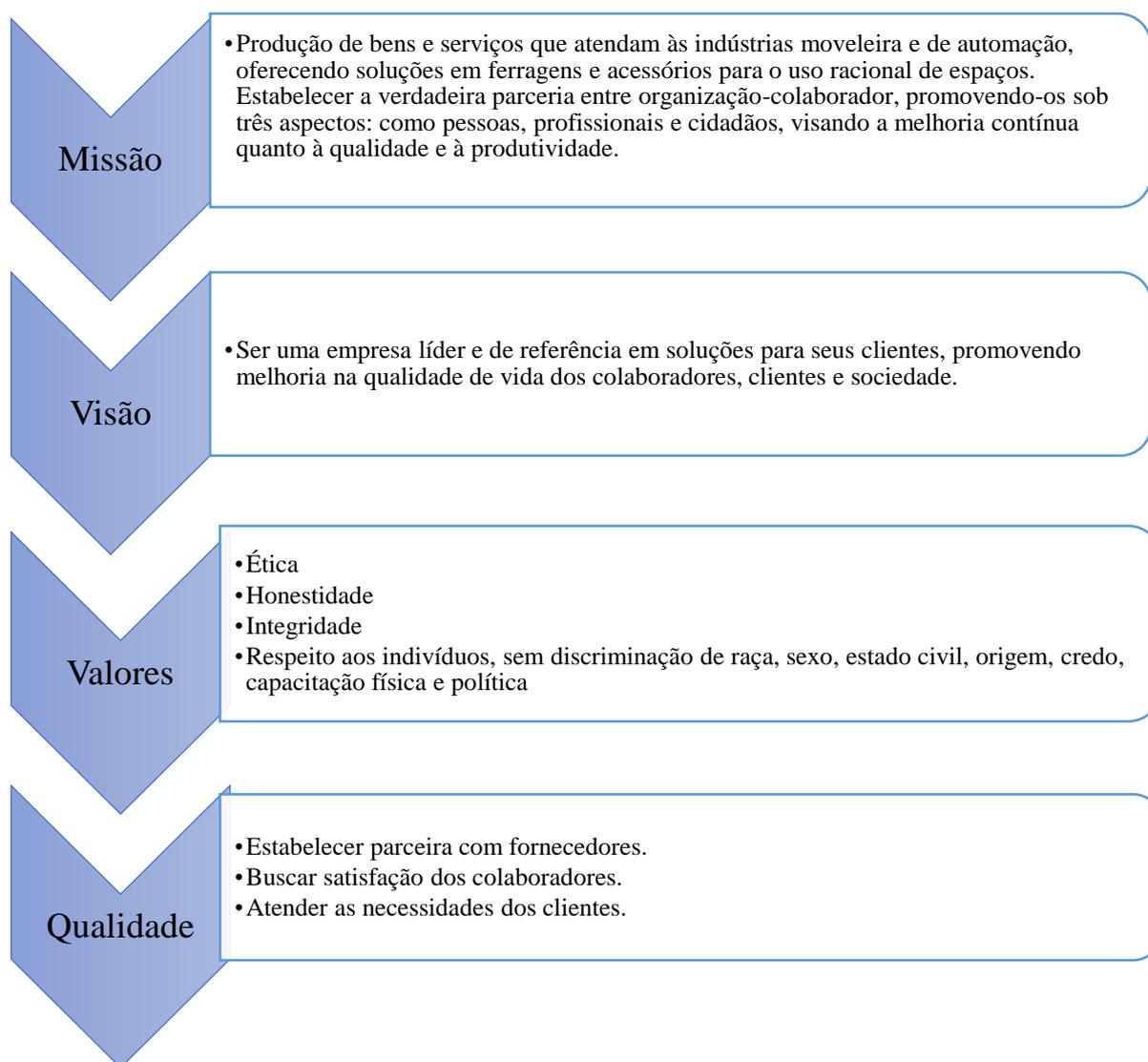
No caso da *joint venture* entre a Técnica Nacional e a FGV os benefícios foram mútuos, uma vez que a Técnica Nacional disponibilizou o canal de distribuição já consolidado em todos os estados brasileiros e, por sua vez, recebeu da empresa italiana, o *know-how* de uma empresa que era (e ainda é) referência global em seu segmento.

A aliança se mostrou interessante para ambas a ponto de viabilizar a fusão entre as empresas no início do ano 2000, quanto a Técnica Nacional passou a fazer parte do grupo italiano FGV, nascendo assim, a empresa FGVTN Brasil.

A FGVTVN Brasil é uma empresa comandada por três sócios brasileiros os quais mantêm a empresa em consonância com as necessidades do mercado, investindo constantemente em novos produtos de alta qualidade, melhoria de processos, preocupação com o meio ambiente e com a comunidade a qual está envolvida.

De acordo com o site institucional da empresa, sua Missão, Visão e Política da Qualidade, seguem os preceitos apresentados na FIGURA 99:

FIGURA 9 – MISSÃO, VISÃO, VALORES E POLÍTICA DA QUALIDADE



FONTE: Adaptado do site da empresa (2019)

A FGVTVN também demonstra preocupação com a comunidade a qual está inserida e para isso, organiza diversas ações sociais durante ao ano para contribuir com instituições, tais como: campanha do agasalho no início do inverno; apadrinhamento de uma criança carente

próxima do Natal para doação de brinquedo e roupa; copos descartáveis para doação ao Hospital Erasto Gaertner; entre outras conforme sugestão dos colaboradores.

Em relação à preocupação com o impacto que seus processos produtivos podem causar ao meio ambiente, a empresa adota diversas soluções para minimizá-los. No site institucional é possível encontrar as seguintes informações sobre as ações realizadas que representam a responsabilidade ambiental, as quais estão demonstradas na FIGURA 10:

FIGURA 10 – RESPONSABILIDADE AMBIENTAL

	<p><b>ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE EFLUENTES (ETE)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Os resíduos do processo de galvanização e pintura são tratados e depois passam por um "Filtro Prensa", para reduzir o volume.</li> <li>• A cada dois ou três meses os efluentes são enviados para uma empresa especializada em soluções ambientais.</li> </ul>
	<p><b>SISTEMA DE LAVADOR DE GASES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Os gases provenientes do processo de galvanização são retirados e tratados antes de serem liberados ao meio ambiente.</li> </ul>
	<p><b>NORMA ROHS</b> (<i>Restriction of Certain Hazardous Substances</i>, em português, Restrição ao Uso de Certas Substâncias Perigosas)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A FGVTN está adequada à norma que garante segurança aos consumidores e cuida do meio ambiente. O documento, sancionado pela União Européia, proíbe o uso de substâncias tóxicas como cádmio (Cd), mercúrio (Hg), cromo hexavalente (Cr(VI)), bifenilos polibromados (PBBs), éteres difenil-polibromados (PBDEs) e chumbo (Pb) em produtos elétricos, eletrônicos ou que sejam fabricados com metais, em geral.</li> </ul>
	<p><b>ARBORIZAÇÃO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• O terreno da empresa possui diversas espécies de árvores nativas e frutíferas.</li> </ul>

FONTE: Adaptado do site da empresa (2019)

A gestão da empresa compreende que a educação ambiental é essencial para criar a cultura de cuidado ao meio ambiente, assim, incentivou a criação de um grupo de colaboradores voluntários para organizar atividades de fomento à reciclagem e ao combate ao desperdício.

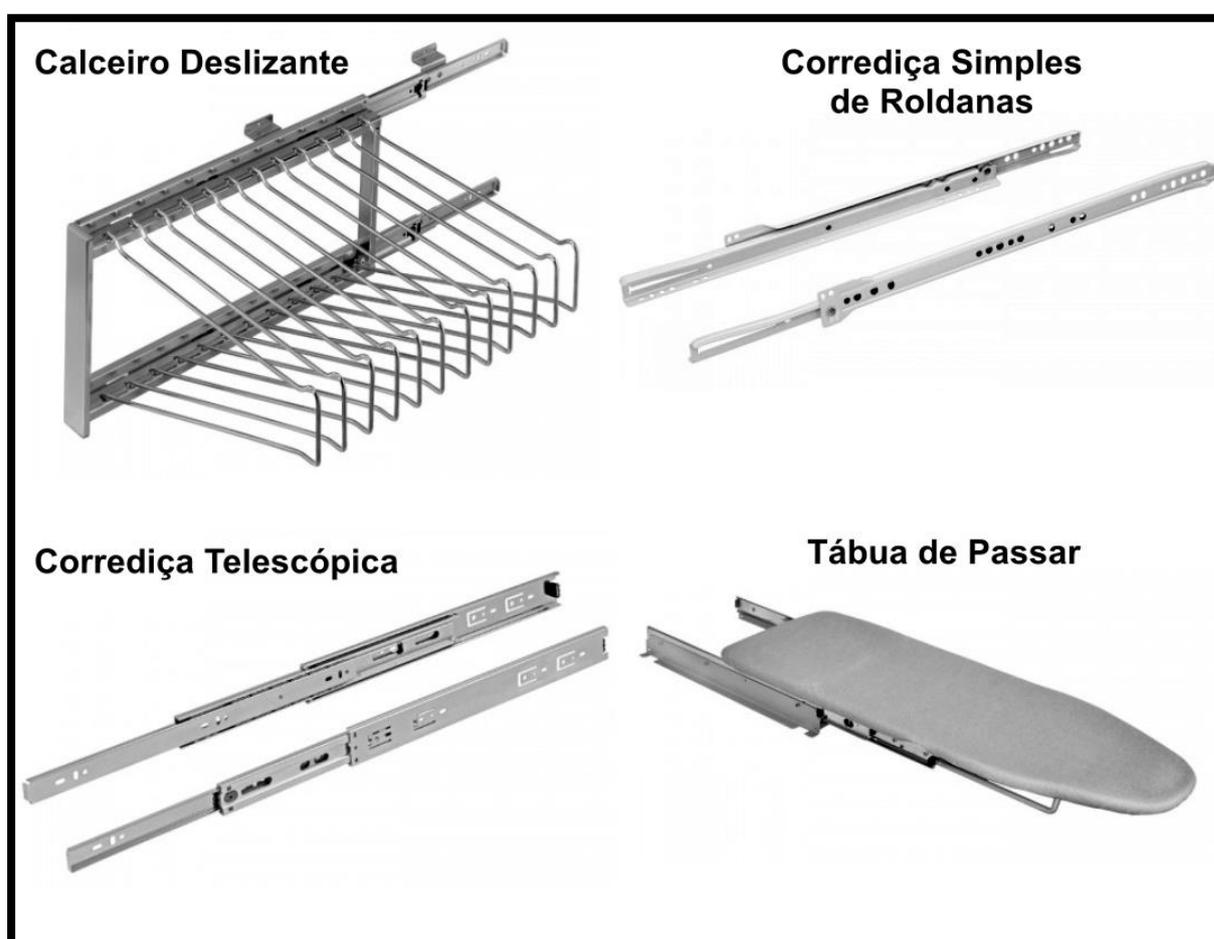
Em 2008, foi instituído o grupo Reciclamb, que trabalha em três frentes: 5s, Meio Ambiente e Reciclagem. O grupo se reúne mensalmente e planeja as ações com o intuito de repassar informações aos colaboradores sobre o combate ao desperdício, reutilização de produtos, bem como a importância da separação seletiva para viabilizar a reciclagem.

## 4.2 PROCESSO DE GERAÇÃO DE RESÍDUO

A empresa produz diversos componentes metálicos para móveis, onde parte do processo produtivo é realizada internamente e outros processos são terceirizados. Entre essas terceirizações tem-se: usinagem, injeção plástica, acabamento de zinco nas peças e costura de tecido para tábua de passar. Dessa forma, parte da geração dos resíduos ocorre nos fornecedores terceirizados onde estes são responsáveis pela destinação.

A FIGURA 11 apresenta alguns produtos fabricados na FGVTN Brasil, conforme é possível observar:

FIGURA 11 – PRODUTOS DA EMPRESA



FONTE: Adaptado Site empresa (2019)

A FGVTN é do segmento de metalurgia básica que fabrica produtos de metal, onde sua principal matéria prima é o Aço Baixo Carbono Laminado a Frio – SAE 1006-1008, para Estampagem Média (EM). Os produtos são fabricados basicamente de aço, tinta, roldanas de

poliacetal, rolamentos, algumas peças plásticas e embalagem, por isso os processos produtivos geram resíduos de diferentes naturezas.

Dentre os processos realizados pela empresa, por meio dos levantamentos realizados e visitas aos setores, identificou-se que os resíduos ocorrem principalmente no setor de Estamparia, Limpeza das peças, Pintura e na Montagem dos produtos.

#### 4.2.1 Estamparia:

O setor de estamparia é responsável pela conformação mecânica das peças. O processo produtivo ocorre basicamente da seguinte maneira:

- A quantidade a ser produzida na máquina é parametrizada no painel eletrônico da prensa Excêntrica – 400 toneladas com sistema *transfer*.
- A bobina de aço é inserida no desbobinador e encaixada na prensa excêntrica.
- A máquina inicia o processo e tem capacidade de produzir 45 mil conjuntos de correções por dia, em nove horas de trabalho.
- As peças prontas são acomodadas em pequenos contêineres metálicos em frente à máquina;
- O produto semiprocessado segue para o setor de Limpeza das peças.

Os resíduos gerados nesse caso são: a sucata do aço utilizado pela máquina a qual é dispensada em pequenos berços metálicos alocados ao lado máquina e o óleo utilizado no processo. Em relação ao óleo usado, ele é retirado da máquina a cada manutenção preventiva, armazenado em tambores e guardados até o momento do descarte. Os resíduos gerados nesse setor no ano de 2018 constam no QUADRO 10:

QUADRO 10 – QUANTIDADE DE RESÍDUOS GERADOS NA ESTAMPARIA 082

Resíduo	Quantidade
Sucata de aço	207.200 kg – vendido
Sucata de óleo solúvel	500 l – doado

FONTE: A autora (2019)

#### 4.2.2 Limpeza das peças: (galvânica)

Por necessidade de proteção contra oxidação e riscos, são utilizados óleos protetivos e graxas nos produtos. No entanto, para realizar o acabamento da peça, é preciso que estejam isentas de sujidades e oleosidades, assim, precisam ser lavadas antes de seguirem para o processo de pintura.

- As peças chegam ao setor de limpeza em pequenos contêineres de metal
- São alocadas nas gancheras e imersas em tanques de Policloreto de Vinila (PVC) com produtos químicos inerentes ao processo, tais como detergentes e ácidos.
- O processo tem capacidade de processar 10 mil peças por dia com nove horas de trabalho.

Os resíduos gerados nesse setor são: lodo de tratamento e as bombonas plásticas, que são as embalagens as quais continham os produtos químicos. O QUADRO 11 informa o total dos resíduos gerados no setor de limpeza das peças, gerados em 2018:

QUADRO 11 – QUANTIDADE DE RESÍDUOS GERADOS NO SETOR DE LIMPEZA

Resíduo	Quantidade
Lodo de tratamento (galvânico)	1 carga – despesa
Bombonas plásticas	382 un. – receita
Bombonas plásticas-devolução	300 un. – doação

FONTE: A autora (2019)

#### 4.2.3 Pintura eletrostática a pó

As peças já estampadas e limpas chegam ao setor de pintura para receber a tinta de acordo com o estipulado na ordem de produção e pode ser nas seguintes cores: branco, preto ou cinza.

- A tinta tipo epóxi a pó é inserida na cabine automática e as peças que já estão nas gancheras são movimentadas através do transportador aéreo.
- As peças penduradas nas gancheras são movimentadas automaticamente pela cabine de pintura e depois seguem para setor de rebitagem.
- O setor tem capacidade de pintar 31.500 conjuntos de correções por dia, também em nove horas de trabalho.

No setor de pintura, os resíduos gerados são de duas naturezas: a sucata da tinta a pó que fica no filtro manga da cabine de pintura e as caixas de papelão, embalagens das tintas. Ambos têm o mesmo destino, uma empresa recicladora de tinta os adquire.

Os resíduos gerados nesse setor no ano de 2018 constam no QUADRO 12:

QUADRO 12 – QUANTIDADE DE RESÍDUOS GERADOS NO SETOR DE PINTURA

<b>Resíduo</b>	<b>Quantidade</b>
Sucata de tinta pó com as caixas	308 kg – receita

FONTE: A autora (2019)

#### 4.2.4 Montagem das peças:

No processo de montagem os colaboradores recebem as peças pintadas e rebitadas e os demais componentes para finalizar o produto. Assim, nesse setor geram-se os resíduos de embalagens que chegam dos fornecedores como as caixas de papelão e os cartuchos plásticos que envolvem os insumos. Para utilizar tais insumos os colaboradores desembalam os produtos e as caixas de papelão vazias são dobradas e colocadas sobre um carrinho industrial que será encaminhado ao final do dia para a caçamba estacionária localizada no pátio da empresa. Os plásticos por sua vez, são colocados nas lixeiras próprias do setor e ao final do dia, também são levados até a caçamba estacionária que está no pátio. Os dois resíduos são temporariamente armazenados na mesma caçamba até completar uma carga, pois é a mesma empresa que retira os dois resíduos.

Os resíduos gerados nesse setor no ano de 2018 constam no QUADRO 13:

QUADRO 13 – QUANTIDADE DE RESÍDUOS GERADOS NA MONTAGEM

<b>Resíduo</b>	<b>Quantidade</b>
Sucata de papelão	16,19 ton – doação
Sucata de plástico	7,93 ton – doação

FONTE: A autora (2019)

Esses setores não são os únicos que geram resíduos na organização, mas são os mais representativos para o escopo desse trabalho.

### 4.3 ACONDICIONAMENTO TEMPORÁRIO DOS RESÍDUOS

Para não impactar negativamente na produtividade da fábrica, os resíduos gerados durante o processo são mantidos no setor e retirados ao final do expediente.

No caso do processo de estamperia, os resíduos são estocados inicialmente em pequenas caçambas logo após a saída da máquina e retirados ao final do lote produzido ou se a caçamba estiver com sua capacidade tomada. A exemplifica o resíduo gerado na estamperia.

FIGURA 12 – SUCATA AÇO



FONTE: Acervo empresa (2019)

Quando a caçamba está cheia é substituída por outra para não interromper produção. Os resíduos são então movimentados até a caçamba estacionária que está alocada no pátio da expedição e devidamente coberta conforme FIGURA 13 e FIGURA 14.

FIGURA 13 – CAÇAMBAS ESTACIONÁRIAS EXTERNAS



FONTE: Acervo empresa (2019)

FIGURA 14 – CAÇAMBAS ESTACIONÁRIAS COM SUCATA DE AÇO



FONTE: Acervo empresa (2019)

Quando as caçambas estão com a capacidade tomada, a empresa que adquire a sucata é informada e faz a substituição delas, carregando as que estão cheias e deixando outras caçambas vazias no local. Isso se faz importante porque evita que a sucata seja transferida de uma caçamba para outra, eliminando o risco de espalhar a sucata no pátio ou perder. A empresa que compra esse tipo de resíduo da FGVTVN é a Alfa<sup>2</sup> Metais.

#### 4.3.1 No setor de Limpeza das peças:

Os produtos químicos utilizados no setor de Limpeza chegam embalados em bombonas plásticas as quais depois de esvaziadas, são armazenadas temporariamente em local apropriado conforme

FIGURA 15. Quando agrupa quantidade suficiente a empresa Bravo, que é também a fornecedora do produto, retira as bombonas vazias.

---

<sup>2</sup> A título de preservar a identidade das empresas clientes, fornecedoras e prestadoras de serviço da FGVTVN, todos os nomes foram substituídos por nomes do alfabeto para fins aeronáuticos de acordo com o site da ANAC.

FIGURA 15 – BOMBONAS AZUIS



FONTE: Acervo empresa (2019)

#### 4.3.2 Resíduo de tinta pó

O setor de Pintura retira o excedente da tinta pó retido nos filtros internos da cabine, chamados de filtro manga. Quando estão cheios, os colaboradores do setor retiram o resíduo da tinta e armazenam em sacos plásticos e os mantêm dentro das caixas de papelão conforme FIGURA 16, os quais são as embalagens originais da tinta. Quando o volume atinge uma quantidade mínima que viabiliza a venda e retirada, a empresa interessada é informada e a nota fiscal emitida.

A empresa que adquire esse resíduo, Uniform Tintas, recicla fazendo com que se torne uma tinta para aplicações mais simples como pinturas de pisos, muros, entre outros.

FIGURA 16 – RESÍDUO DE TINTA PÓ



FONTE: Acervo empresa (2019)

#### 4.3.3 Limpeza do jardim

A limpeza do jardim ocorre diariamente gerando o resíduo de varrição do pátio asfáltico assim como também poda de árvores, trocas de gramas, entre outras práticas. Tais resíduos também são acondicionados em uma caçamba estacionária no pátio da empresa – área coberta – até estar com a carga completa. Quando acionada, a empresa responsável pelo serviço faz a substituição da respectiva caçamba. A empresa é a Zulu, a qual mantém contrato com a FGVTVN e faz as substituições das caçambas sempre que informada, conforme FIGURA 17.

FIGURA 17 – CAÇAMBA ESTACIONÁRIA DE RESÍDUOS DE JARDIM



FONTE: Acervo empresa (2019)

#### 4.3.4 Sucata de papelão e plástico

Todos os processos da empresa geram certo volume de resíduos, mas, entre os mais expressivos estão os papelões e os plásticos. A prática comum da empresa é manter, se possível, esses resíduos nos setores durante o dia de trabalho e ao final, levá-los até a caçamba estacionária localizada no pátio da empresa, em local coberto. Quando está completa, a empresa responsável faz a retirada do resíduo com caminhão com garra sucateira. Como essa caçamba é grande, é mais fácil o procedimento de retirada do resíduo do que a troca da caçamba, o que difere um pouco da prática com as outras caçambas (sucata de aço e resíduo de jardim, por exemplo). No caso do papelão e do plástico, os resíduos são retirados com frequência pela empresa Tango Comércio de Aparas de Papel. Isso pode ser observado na FIGURA 18 e na FIGURA 19.

FIGURA 18 – CAÇAMBA ESTACIONÁRIA PARA PAPELÃO/PAPEL E PLÁSTICO



FONTE: Acervo empresa (2019)

FIGURA 19 – VISÃO INTERNA CAÇAMBA PARA PAPELÃO, PAPEL, PLÁSTICO



FONTE: Acervo empresa (2019)

#### 4.3.5 Resíduo de madeira – *Pallet*

No caso dos pallets recebidos pelo Almoxarifado da organização, alguns ficam temporariamente ocupados com as matérias primas, mas conforme a produção solicita os insumos o Almoxarifado os desocupa. Assim, os mantém guardados temporariamente em local coberto até alcançar uma quantidade que compense a empresa compradora a pagar um frete para retirá-los. A FIGURA 20 exemplifica como os pallets inservíveis para a FGVTN são armazenados temporariamente, que no ano de 2018 totalizaram 150 unidades.

FIGURA 20 – SUCATA DE MADEIRA (PALLETS)



FONTE: Acervo empresa (2019)

#### 4.3.6 Resíduos de pilhas, baterias e lâmpadas

Para os resíduos de pilhas e baterias a empresa disponibiliza um recipiente próprio ( FIGURA 21) o qual é mantido em local visível para que os colaboradores possam descartá-las adequadamente. Quando o recipiente está cheio o Grupo Reciclamb é informado e um dos seus voluntários se responsabiliza em levar os resíduos até o local adequado para o descarte o que nos últimos três anos foi entregue na empresa Mike em Curitiba.

Já para as lâmpadas, um tambor plástico (FIGURA 21) é mantido em local coberto para mantê-las temporariamente até que a quantidade compense a retirada pela empresa

terceirizada responsável pelo tratamento desse resíduo. É interessante dizer que para ambas as situações – pilhas/baterias e lâmpadas – os colaboradores podem trazer os resíduos de sua residência também e deixá-los nos recipientes comentados. A FGVTVN paga para que a empresa recicladora de lâmpadas, Lima Reciclagem, também descarte corretamente as unidades trazidas por seus colaboradores.

FIGURA 21 – RECIPIENTE PARA PILHAS, BATERIAS E LÂMPADAS



FONTE: Acervo empresa (2019)

#### 4.3.7 Resíduos eletrônicos

Atividades administrativas utilizam como recurso principal os equipamentos de informática como computadores e seus periféricos, calculadoras, aparelhos telefônicos fixos e móveis, entre outros. As atualizações frequentes da tecnologia bem como o desgaste natural dos equipamentos utilizados geram resíduos de informática os quais ficam temporariamente armazenados em um recipiente plástico no setor de Tecnologia da Informação (T.I) da FGVTVN.

A FIGURA 22 apresenta esse recipiente, os quais são coletados posteriormente pela empresa Sierra.

FIGURA 22 – RECIPIENTE PARA RESÍDUOS DE INFORMÁTICA



FONTE: Acervo empresa (2019)

#### 4.3.8 Resíduos de Equipamentos de Proteção Individual – EPIs

Por ser uma indústria do segmento de metalurgia básica a FGVTN disponibiliza diversos tipos de EPIs para seus colaboradores, os quais são utilizados até o fim de sua vida útil. Como na maioria dos casos, estão contaminados por graxas, óleos e cremes protetivos os mesmos não podem ser descartados no lixo comum. Assim, a FGVTN disponibiliza um espaço para que seus colaboradores os descartem adequadamente. Eles ficam temporariamente acondicionados em contêineres plásticos (FIGURA 23) e posteriormente a empresa responsável por levá-los ao destino final, os retira. Essa empresa é a Delta, a qual é uma referência nesse tipo de serviço.

FIGURA 23 – CONTÊINER PLÁSTICO COM EPIS CONTAMINADOS



FONTE: Acervo empresa (2019)

#### 4.3.9 Resíduo de lodo de tratamento

A empresa gera em seu processo produtivo de limpeza das peças, o lodo galvânico, o qual é temporariamente armazenado em uma caçamba estacionária em local coberto e posteriormente é retirado pela empresa responsável pelo destino final desse resíduo. A empresa que retira esse material é a Delta, a mesma que retira os resíduos de EPIs.

A FIGURA 24 traz a forma com que o lodo solidificado aguarda a retirada na caçamba estacionária em local coberto.

FIGURA 24 – CAÇAMBA COM LODO DE TRATAMENTO



FONTE: Acervo empresa (2019)

#### 4.3.10 Resíduos de pano industrial

A empresa gera também resíduos dos panos industriais os quais são utilizados em todos os setores da fábrica. Tais panos são usados para limpeza de peças e máquinas e conseqüentemente ficam contaminados com óleos e graxas. A empresa mantém contrato com a empresa Echo para realizar as higienizações necessárias.

Os panos ficam temporariamente armazenados nos setores em tambores plásticos conforme FIGURA 25, até chegar à quantidade suficiente para a empresa trocar.

FIGURA 25 – PANOS INDUSTRIAIS UTILIZADOS



FONTE: Acervo empresa (2019)

#### 4.3.11 Resíduo de óleo usado

Algumas máquinas e equipamentos da empresa também geram resíduos de óleos. Assim, a empresa mantém um recipiente adequado (FIGURA 26) para acondicioná-los e posteriormente a empresa responsável pela reciclagem de tal óleo, os retira com equipamento sugador de óleo.

Nesse caso, esse resíduo é doado para empresas que reciclam, mas nem sempre é a mesma empresa que retira, pois depende da oferta de óleo usado no mercado. No entanto, nesse caso, a empresa Golf tem realizado as retiradas nos últimos três anos.

FIGURA 26 – ÓLEO ARMAZENADO



FONTE: Acervo empresa (2019)

#### 4.3.12 Resíduos de pneus de borracha

A empresa possui cinco empilhadeiras as quais regularmente necessitam de substituição ou reparos e troca de pneus, assim a empresa gera esse tipo de resíduo também. Os pneus usados (FIGURA 27) e que serão descartados ficam temporariamente armazenados em local seco e coberto até que sejam encaminhados à empresa que trata desse resíduo. A empresa Charlie Pneus a qual disponibiliza os certificados de destinação adequada para cada pneu ou lote de pneu recebido da empresa FGVTN.

FIGURA 27 – PNEUS AGUARDANDO DESCARTE



FONTE: Acervo empresa (2019)

#### 4.4 CONTROLE ATUAL DOS RESÍDUOS GERADOS PELA EMPRESA

Nesse momento, a empresa em referência não possui um procedimento formal para a gestão dos resíduos industriais gerados pelos processos. Cinco colaboradores são responsáveis

por partes dos controles, no entanto, não há uma maneira rápida e fácil de acessar as informações. A seguir, os colaboradores e suas respectivas atividades:

Colaborador 1 – usuário 1: responsável por encaminhar as informações (inventário dos resíduos) aos órgãos competentes.

Colaborador 2 – usuário 2: responsável pelos resíduos gerados no setor de galvanica e limpeza das peças.

Colaborador 3 – usuário 3: responsável pelo agrupamento das informações dos resíduos de fábrica, principalmente de estamparia o qual alimenta uma planilha própria para subsidiar o cálculo do desperdício que impacta na Participação nos Lucros e Resultados – PLR dos colaboradores.

Colaboradores 4 e 5 – usuários 4 e 5: responsáveis por contatar as empresas que retiram os resíduos. Foram também os criadores da planilha de RCR e inseriram os dados para realização dos testes preliminares.

Como cada colaborador faz uma parte do processo de controle dos resíduos, cada um utiliza um método próprio, mas que não compartilha informações. Embora seja possível encontrar as informações dos resíduos que são vendidos ou dos serviços de destinação contratados por meio de consultas às notas fiscais, essa não é uma tarefa muito simples. Isso porque, em muitos casos, as notas fiscais, principalmente de serviços, não discriminam claramente a natureza do serviço, bem como, a quantidade real de resíduo retirado da empresa. Como exemplo é possível verificar uma parte de uma nota fiscal de serviço de retirada de resíduo de jardinagem (FIGURA 28), onde o código da atividade não permite identificar facilmente a que tipo de serviço se refere. Além disso, informa 5m<sup>3</sup> de resíduo que na prática é a capacidade da caçamba estacionária e não necessariamente o que a empresa gerou no mês em referência.

FIGURA 28 – EXEMPLO NOTA FISCAL DE SERVIÇOS

 <p align="center"><b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA</b> SECRETARIA MUNICIPAL DE FINANÇAS <b>NOTA FISCAL DE SERVIÇOS ELETRÔNICA - NFS-e</b></p>	Número da Nota			
	Data e Hora de Emissão 03/10/2019 16:28:13			
	Código de Verificação			
<b>PRESTADOR DE SERVIÇOS</b>				
Razão Social: _____ CPF / CNPJ: _____ Inscrição Municipal: _____ Endereço: _____ - BAIRRO: _____ Tel.: _____ Município: CURITIBA UF: PR Email: _____				
<b>TOMADOR DE SERVIÇOS</b>				
Nome/Razão Social: _____ CPF / CNPJ: _____ IMU: _____ Outro Doc.: _____ Endereço: _____ - BAIRRO: _____ - CEP: _____ Município: Curitiba UF: PR Email: _____				
<b>DISCRIMINAÇÃO DOS SERVIÇOS</b>				
LOCAÇÃO DE 1 CAÇAMBA DE 5 M². ISS SUSPENSO CONFORME LIMINAR (AUTOS Nº0005576-87.2013.8.16.0004).  Valor Líquido da Nota Fiscal = R\$ 280,00				
<b>VALOR TOTAL DA NOTA - R\$280,00</b>				
Código da Atividade				
N.77.3.2-2/01-00 - Aluguel de máquinas e equipamentos para construção sem operador, exceto andaimes				
<b>Valor Total das Deduções (R\$)</b>	<b>Base de Cálculo (R\$)</b>	<b>Alíquota (%)</b>	<b>Valor do ISS (R\$)</b>	<b>Crédito p/ Abatimento do IPTU</b>
0,00	280,00	0,00	0,00	0,00
<b>OUTRAS INFORMAÇÕES</b>				
Esta NFS-e foi emitida com respaldo na Lei 73/2009. Esta NFS-e não gera crédito. ISS Suspenso por Decisão Judicial. Documento emitido por ME ou EPP optante pelo Simples Nacional. Não gera direito a crédito fiscal de IPI.				

FONTE: Acervo empresa (2019)

As informações constantes nas notas fiscais conforme exemplo na FIGURA 28, não facilitam o controle, por isso subentende-se que a possibilidade de utilizar uma ferramenta simples para obter as informações quando ela se faz necessária, será um aporte aos trabalhos dos responsáveis.

## 5 RESULTADOS

Os resultados obtidos com o desenvolvimento da planilha RCR para FGVTVN podem ser apresentados sob três perspectivas: em relação ao inventário dos resíduos gerados; a usabilidade da ferramenta e os ganhos ambientais.

Em relação às informações sobre os resíduos gerados, foi utilizado um *Check List* construído pela autora para a coleta dos dados, conforme especificado a seguir:

### 5.1 PREENCHIMENTO DO *CHECK LIST*

O *Check List* conforme QUADRO 14, foi utilizado para realizar o inventário dos resíduos gerados pela organização no ano de 2018, trazendo importantes informações para os gestores do processo, como os tipos de resíduos, quantidades, custos, receitas, armazenamento. São atividades que ocorrem na empresa pesquisada, no entanto, não estão integradas no momento. A proposta da adoção da RCR é agrupar as informações para um único endereço: planilha disponibilizada em nuvem.

QUADRO 14 – CHECK LIST PARA LEVANTAMENTO INICIAL PREENCHIDO

<b>Check List de Inventário de Resíduos – Ano do levantamento 2019</b>				
Ano base das quantidades – 2018				
Responsável pelo levantamento: Pesquisadora				
<b>Descrição do resíduo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Quantidade Anual</b>	<b>Armazenamento</b>	<b>Tratativa</b>
Sucata de aço	Não perigoso	207.200 kg	Caçamba estacionária	Receita
Sucata de madeira	Não perigoso	150 unid.	Empilhamento local coberto	Receita
Sucata de tinta pó	Perigoso	308 kg	Caixas e cartuchos plásticos	Receita
Lâmpadas	Perigoso	1 carga ano	Tambor local coberto	Custo
Panos de fábrica	Perigoso	1 carga mês	Caixa papelão	Custo
Lodo de tratamento	Perigoso	1 carga ano	Caçamba estacionária	Custo
EPIs	Perigoso	1 carga ano	Contêiner plástico	Custo
Resíduo verde (jardinagem)	Não perigoso	1 carga mês	Caçamba estacionária	Custo
Pneus usados de empilhadeira	Perigoso	16 unid.	Local coberto	Descarte
Sucata de informática	Perigoso	250 kg	Recipiente plástico	Descarte
Pilhas e baterias	Perigoso	9 kg	Recipiente apropriado	Descarte
Sucata de papelão fábrica	Não perigoso	16,19 ton	Caçamba estacionária	Descarte
Sucata de plástico fábrica	Não perigoso	7,93 ton	Caçamba estacionária	Descarte
Sucata de Óleo solúvel	Não Perigoso	500lt ano	Contêiner plástico	Descarte
Bombonas plásticas	Não perigoso	382 unid	Local coberto	Descarte
Bombonas plásticas-devolução	Perigoso	300 unid	Local coberto	Devolução

FONTE: A autora (2019)

Depois do inventário dos resíduos referentes ao ano de 2018, os resíduos foram classificados em três categorias:

1 – Resíduos comercializados que geram receita; 2 – Resíduos que necessitam de descarte adequado e, por consequência geram custo para a empresa; 3 – Resíduos que não geram receita, mas também não geram custos ou são devolvidos ao fornecedor.

#### 5.1.1 Quantidades e valores por classificação

Essa classificação proposta trouxe como objetivo demonstrar aos futuros usuários da planilha que seria possível filtrar as informações conforme necessidade. Os dados obtidos serão apresentados no QUADRO 15, QUADRO 16 e QUADRO 17.

QUADRO 15 – QUANTIDADES E VALORES (COMERCIALIZADOS 2018)

Resíduo	Quantidade	Valor
Sucata de aço (kg)	207.200 Kg	R\$ 78.545,20
Sucata de madeira (pallet) (un.)	150 unid.	R\$ 750,00
Sucata de tinta pó (kg)	308 kg	R\$ 385,00
Bombonas plásticas (un.)	382 unid.	R\$ 573,30
Total venda (2018)		R\$ 80.253,50

FONTE: A autora (2019)

QUADRO 16 – QUANTIDADES E VALORES PAGOS (DESTINAÇÃO EM 2018)

Resíduo	Quantidade	Valor
Resíduos verdes (jardinagem)	550 m <sup>3</sup>	R\$ 2.950,00
Lodo de tratamento	1 carga em 2018	R\$ 3.385,15
Equipamento de Proteção Individual	1 carga em 2018	R\$ 1.200,00
Panos fábrica	1 carga mês	R\$ 9.312,35
Lâmpadas	1 carga em 2018	R\$ 308,00
Total pagamento (2018)		R\$ 17.155,50

FONTE: A autora (2019)

QUADRO 17 – QUANTIDADES DE RESÍDUOS (DOADOS) EM 2018

Resíduo	Quantidade	Valor
Pneus usados	16	Doação
Sucata de informática	250 kg/ano	Doação
Sucata de óleo solúvel	500 l/ano	Doação
Sucata de papel de papelão	16,19 ton	Doação
Sucata de plástico	7,93 ton	Doação
Pilhas e baterias	9 kg	Doação
Bombonas plásticas devolvidas	300 unid	Devolução

FONTE: A autora (2019)

Depois de classificados em receita, custo e doação ou devolução, o próximo passo foi pesquisar os códigos da Resolução CONAMA nº 313 e os códigos da Instrução Normativa do IBAMA nº 13, para que os futuros usuários percebessem que não mudaria muito o *modus operandi* com o qual já estavam acostumados. Aqui se aproveitou também para identificar se alguns resíduos possuíam Resolução CONAMA específica, como foi o caso do pneu, pilhas e baterias.

### 5.1.2 Preenchimento dos códigos CONAMA e IBAMA

A partir da consulta dos códigos do IBAMA e também pela busca em saber se os resíduos possuíam resoluções CONAMA específica, o QUADRO 18 foi preenchido.

QUADRO 18 – CÓDIGOS DOS RESÍDUOS CONAMA/IBAMA

RESÍDUOS IDENTIFICADOS	CÓDIGO CONAMA	CÓDIGO IBAMA	CLASSE	RESOLUÇÃO CONAMA
<b>Geram receitas:</b>				
Sucata de aço		19 10 01	Não Perigoso	
Pallet (Sucata de madeira)	A009	19 12 07	Não Perigoso	
Sucata de tinta pó	K053	08 01 18	Perigoso	
Bombonas plásticas		15 01 02	Não Perigoso	
<b>Geram custos:</b>				
Resíduos verdes (jardinagem)		20 02 01	Não Perigoso	
Lodo da galvanica		11 01 08	Perigoso	
EPI		15 02	Perigoso	
Panos fábrica		15 02	Perigoso	
Lâmpadas		20 01 21	Perigoso	
<b>Doados/retornados:</b>				
Pneus usados		16 01 29	Perigoso	Conama nº416
Sucata de informática			Perigoso	
Sucata de óleo sintético solúvel biodegravel		13 08	Não perigoso	
Sucata de papel de papelão	A006	03 03 08	Não perigoso	
Sucata de plástico	A007	16 01 19	Não perigoso	
Baterias e pilhas		16 06 05	Perigoso	Conama nº401
Bombonas plásticas-devolução		15 01 10	Perigoso	

FONTE: A autora (2019)

A coleta dos dados realizados por meio do *Check List* e também a identificação dos códigos das Resoluções Conama, permitiram classificá-los em três categorias: custo para

descarte, receita de venda do resíduo e doação / devolução ou descarte. Assim, com os dados coletados, foi possível iniciar a construção da planilha de RCR para que posteriormente, os futuros usuários pudessem testá-la e verificarem a facilidade de uso.

## 5.2 CONSTRUÇÃO E PREENCHIMENTO DA PLANILHA

A planilha foi idealizada para que os usuários possam alimentar os dados conforme os eventos ocorram. O diferencial em relação ao *modus operandi* atual é o fácil acesso às informações de forma simples e rápida, sempre que for necessário e de qualquer lugar, desde que seja possível acessar o endereço da planilha que estará compartilhada em nuvem.

### 5.2.1 Construção e preenchimento da aba cadastro dos resíduos

O cadastro e preenchimento inicial foram realizados pela pesquisadora para que os usuários pudessem realizar os testes e utilizar a planilha. No entanto, conforme outros resíduos surgirem na empresa, essa aba da planilha será atualizada pelos próprios usuários previamente cadastrados.

Foram cadastrados inicialmente dezesseis resíduos os quais foram identificados com a aplicação do *Check List* (QUADRO 14) o qual foi desenvolvido para esse fim. A aba “cadastro dos resíduos” preenchida se encontra no QUADRO 19.

### 5.2.2 Construção e preenchimento da aba base de dados

Os doze campos da aba “base de dados” compuseram a parametrização necessária para que, posteriormente, os usuários da RCR pudessem consultar as informações específicas por meio de filtros, conforme apresentado no QUADRO 20.

### 5.2.3 Construção e preenchimento da aba alimentar sistema

O QUADRO 21 apresenta como o usuário visualizará as informações da aba alimentar sistema.

Para viabilizar os testes pelos usuários, o preenchimento da parte demonstrada no QUADRO 21, um teste preliminar também foi efetuado pela autora, para que os futuros usuários já conhecessem a ferramenta (planilha de RCR) apta a ser testada.

#### 5.2.4 Construção e preenchimento da aba total de resíduos gerados

A aba total de resíduos gerados será utilizada para geração de relatórios para que propiciem facilidade ao monitoramento das quantidades dos resíduos gerados, bem como quais os parceiros envolvidos no processo e seus respectivos custos. Então, ao acessar essa aba, a visão que o usuário terá será igual ao QUADRO 22.

QUADRO 19 – PREENCHIMENTO DA ABA CADASTRO DE RESÍDUOS

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Usuário:	Código FGVN:	Descrição do Resíduo:	U.M.:	Estado Físico:	Grau Periculosidade:	CONAMA	IBAMA
2	Usuário 5	XXXX.XXXXX1	BOMBONA PLÁSTICA	UN	SÓLIDO	NÃO-PERIGOSO	A006	2a
3	Usuário 5	XXXX.XXXXX2	ÓLEO SOLÚVEL	LT	LÍQUIDO	NÃO-PERIGOSO		2b
4	Usuário 5	XXXX.XXXXX3	PNEU DE BORRACHA	UN	SÓLIDO	PERIGOSO		
5	Usuário 5	9243.002856	PALLET	UN	SÓLIDO	NÃO-PERIGOSO		
6	Usuário 5	9240.000020	SUCATA DE AÇO	KG	SÓLIDO	NÃO-PERIGOSO		
7	Usuário 5	XXXX.XXXXX4	SUCATA DE PLÁSTICO	KG	SÓLIDO	NÃO-PERIGOSO		
8	Usuário 5	XXXX.XXXXX5	SUCATA DE JARDIM	M3	SÓLIDO	NÃO-PERIGOSO		
9	Usuário 5	9240.000073	SUCATA TINTA PÓ	KG	SÓLIDO	PERIGOSO		
10	Usuário 5	XXXX.XXXXX6	PILHA/BATERIA	KG	SÓLIDO	PERIGOSO		
11	Usuário 5	XXXX.XXXXX7	EPIs	KG	SÓLIDO	PERIGOSO		
12	Usuário 5	XXXX.XXXXX8	LÂMPADA	UN	SÓLIDO	PERIGOSO		
13	Usuário 5	XXXX.XXXXX9	INFORMÁTICA	KG	SÓLIDO	PERIGOSO		
14	Usuário 5	XXXX.XXXXX10	PANO PARA LIMPEZA	UN	SÓLIDO	PERIGOSO		
15	Usuário 5	XXXX.XXXXX11	LODO GALVÂNICA	KG	SÓLIDO	PERIGOSO		
16	Usuário 5	XXXX.XXXXX12	SUCATA DE PAPEL	KG	SÓLIDO	NÃO-PERIGOSO		
17	Usuário 5	XXXX.XXXXX13	BOMBONA PLÁSTICA-DEV	UN	SÓLIDO	PERIGOSO		
18								
19								
20								
21								
22								
23								

FONTE: A autora (2019)

QUADRO 20 – ABA DA PLANILHA: BASE DE DADOS

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	unidade de medida:	tipo de resíduo:	grau de periculosidade:	(CÓPIA) destinatário [alimentar_sistema]	(CÓPIA) descrição do resíduo [cadastro_residuos]	fonte geradora:	CONAMA	IBAMA	usuário	hoje:	data:	lista de documentos:	menor entrada maior entrada
2	KG	SÓLIDO	PERIGOSO	BRAVO	BOMBONA PLÁSTICA	ADMINISTRATIVO - (genérico)	A006	2a	Usuário 1	22/01/2020	22/01/2020	NOTA-FISCAL	29/01/2018
3	M3	LÍQUIDO	NÃO-PERIGOSO	GOLF	ÓLEO SOLÚVEL	INDUSTRIAL - (genérico)	1b	2b	Usuário 2		21/01/2020	CERTIFICADO	07/10/2019
4	UN			CHARLIE	PNEU DE BORRACHA	ASSCQ - Ass.Controle de Qualidade			Usuário 3		20/01/2020	RECIBO	
5	LT			QUEBEC	PALLET	DEPRO - Departamento de Produção			Usuário 4		19/01/2020	OUTRO???	
6				ALFA	SUCATA DE AÇO	SETPP - Setor Programa e Controle de Produção			Usuário 5		18/01/2020		
7				TANGO	SUCATA DE PLÁSTICO	SETAL - Setor de Almoxarifado					17/01/2020		
8				ZULU	SUCATA DE JARDIM	SETME - Setor de Metalurgia					16/01/2020		
9				UNIFORM	SUCATA TINTA PÓ	SECES - Seção de Estamparia Tn					15/01/2020		
10				MIKE	PILHA/BATERIA	SECES82 - Seção de Estamparia 082							
11				DELTA	EPis	SECSO - Seção de Solda							
12				LIMA	LÂMPADA	SECUS - Seção de Usinagem							
13				SIERRA	INFORMÁTICA	SEVGM - Seção de Viradeira Guilhotina Manual							
14				ECHO	PANO PARA LIMPEZA	SETAC - Setor de Acabamento de Produto							
15				DELTA	LODO GALVÂNICA	SECGA - Seção de Galvânica							
16				TANGO	SUCATA DE PAPEL	SECPI - Seção de Pintura Tn							
17				BRAVO	BOMBONA PLÁSTICA-DEV	SECPI82 - Seção de Pintura 082							
18						xxxxxx - Fosfatização							
19						SETMO - Setor de Montagem							
20						SECMO - Seção de Montagem Tn							
21						SECMO82 - Seção de montagem 082							
22						SECEM82 - Seção de Embalagem 082							
23						SETKIT - Montagem de kits							
24						SECPE - Seção de perfiladeiras							
25						SECMOTT45 - Seção de Montagem TT45							
26						DEPDP - Departamento de Desenvolvimento de Produto							
27						SETDP - Setor de Desenvolvimento de Produto							
28						SETMP - Setor de Métodos e Processos							
29						DEPEN - Departamento de Engenharia							
30						SETPR - Setor de Projetos							
31						SETFE - Setor de Ferramentaria							

FONTE: A autora (2019)

QUADRO 21 – ABA DA PLANILHA: ALIMENTAR SISTEMA

Nº:	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Nº:	Usuário:	Data (hoje):	Descrição do Resíduo: (Cadastro_Produtos)	U.M.:	Quantidade:	Grau Periculosidade:	Destinatário:	Fonte Geradora:	
001	Usuário 5	18/09/2019	SUCATA TINTA PÓ	KG	308	PERIGOSO	Uniform	SECEPI82 - Seção de Pintura 082	
002	Usuário 5	05/10/2019	PALLET	UN	150	NÃO-PERIGOSO	Quebec	SETAL - Setor de Almoarifado	
003	Usuário 5	05/10/2019	SUCATA DE AÇO	KG	9.200	NÃO-PERIGOSO	Alfa	SECE582 - Seção de Estamparia 082	
004	Usuário 5	05/10/2019	BOMBONA PLÁSTICA	UN	382	NÃO-PERIGOSO	Bravo	SECGA - Seção de Galvânica	
005	Usuário 5	05/10/2019	LODO GALVÂNICA	KG	100	PERIGOSO	Delta	INDUSTRIAL - (genérico)	
006	Usuário 5	05/10/2019	EPIs	KG	100	PERIGOSO	Delta	SECGA - Seção de Galvânica	
007	Usuário 5	05/10/2019	SUCATA DE JARDIM	M3	50	NÃO-PERIGOSO	Zulu	ADMINISTRATIVO - (genérico)	
008	Usuário 5	05/10/2019	LÂMPADA	UN	396	PERIGOSO	Lima	ADMINISTRATIVO - (genérico)	
009	Usuário 5	05/10/2019	PANO PARA LIMPEZA	UN	1	PERIGOSO	Echo	INDUSTRIAL - (genérico)	
010	Usuário 5	05/10/2019	INFORMÁTICA	KG	250	PERIGOSO	Sierra	ADMINISTRATIVO - (genérico)	
011	Usuário 5	05/10/2019	SUCATA DE PLÁSTICO	KG	580	NÃO-PERIGOSO	Tango	INDUSTRIAL - (genérico)	
012	Usuário 5	05/10/2019	SUCATA DE PAPEL	KG	1.260	NÃO-PERIGOSO	Tango	INDUSTRIAL - (genérico)	
013	Usuário 5	05/10/2019	PNEU DE BORRACHA	UN	16	PERIGOSO	Charlie	SETAL - Setor de Almoarifado	
014	Usuário 5	07/10/2019	SUCATA DE AÇO	KG	10.190	NÃO-PERIGOSO	Alfa	SECE582 - Seção de Estamparia 082	
015	Usuário 5	07/10/2019	SUCATA DE AÇO	KG	32.600	NÃO-PERIGOSO	Alfa	SECE582 - Seção de Estamparia 082	
016	Usuário 5	07/10/2019	SUCATA DE AÇO	KG	9.570	NÃO-PERIGOSO	Alfa	SECE582 - Seção de Estamparia 082	
017	Usuário 5	07/10/2019	SUCATA DE AÇO	KG	12.190	NÃO-PERIGOSO	Alfa	SECE582 - Seção de Estamparia 082	
018	Usuário 5	07/10/2019	SUCATA DE AÇO	KG	22.780	NÃO-PERIGOSO	Alfa	SECE582 - Seção de Estamparia 082	
019	Usuário 5	07/10/2019	SUCATA DE AÇO	KG	16.770	NÃO-PERIGOSO	Alfa	SECE582 - Seção de Estamparia 082	
020	Usuário 5	07/10/2019	SUCATA DE AÇO	KG	26.650	NÃO-PERIGOSO	Alfa	SECE582 - Seção de Estamparia 082	
021	Usuário 5	07/10/2019	SUCATA DE AÇO	KG	12.060	NÃO-PERIGOSO	Alfa	SECE582 - Seção de Estamparia 082	
022	Usuário 5	07/10/2019	SUCATA DE AÇO	KG	22.010	NÃO-PERIGOSO	Alfa	SECE582 - Seção de Estamparia 082	

FONTE: A autora (2019)

QUADRO 22 – ABA TOTAL DE RESÍDUOS GERADOS

	E	F	G	H	L	M	N	O	S	T	U
1	Data Inicial:				Filtrar Prestador de Serviço (Dentro do Período):				Filtrar Resíduo (Dentro do Período):		
2	Data Final:										
3											
4	Descrição do Resíduo:	Quantidade: (Soma)	U.M.:		Descrição do Resíduo:	Quantidade:	U.M.:		Destinatário:	Quantidade:	U.M.:
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											

FONTE: A autora (2019)

Essa última aba da planilha do RCR proposta trará o resultado dos dados inseridos nas demais abas. Para que o usuário pudesse ter uma noção de quão ágil seria acessar informações – que até então estavam dispersas pelos sistemas informatizados ou por planilhas particulares – foram realizados testes os quais serviram como validadores da primeira fase da construção do RCR.

Aqui se retoma a fase 8 do fluxograma – FIGURA 8 – para a realização dos testes iniciais das funcionalidades da planilha de RCR. Esse teste foi realizado pela autora para posteriormente explicar como os futuros usuários poderiam se beneficiar com o uso da ferramenta.

#### 5.2.5 Fase 8: Testes da aba Consulta total de resíduos gerados

O primeiro teste foi realizado com a aplicação de filtros somente das datas: inicial e final, pois tinha como intuito mostrar uma visão geral dos resíduos gerados no período parametrizado, conforme demonstrado no QUADRO 23.

O segundo teste foi realizado aplicando os filtros: data inicial; data final e prestador de serviços, pois tinha o intuito de demonstrar ao futuro usuário a possibilidade de ele conseguir rapidamente informações sobre determinada organização parceira conforme é possível observar no QUADRO 24. E o terceiro e último teste foi realizado para validar a planilha de RCR e utilizou como filtros: data inicial; data final; resíduo específico, conforme apresentado no QUADRO 25.

QUADRO 23 – TESTE 1: VISÃO GERAL DOS RESÍDUOS GERADOS

Data Inicial:			Filtrar Prestador de Serviço (Dentro do Período):			Filtrar Resíduo (Dentro do Período):		
Data Final:								
Descrição do Resíduo:	Quantidade: (Soma)	U.M.:	Descrição do Resíduo:	Quantidade:	U.M.:	Destinatário:	Quantidade:	U.M.:
SUCATA TINTA PÓ	308	KG						
PALLET	150	UN						
SUCATA DE AÇO	207.200	KG						
BOMBONA PLÁSTICA	382	UN						
LODO GALVÂNICA	100	KG						
EPIs	101	KG						
SUCATA DE JARDIM	550	M3						
LÂMPADA	396	UN						
PANO PARA LIMPEZA	16.467	UN						
INFORMÁTICA	250	KG						
SUCATA DE PLÁSTICO	7.930	KG						
SUCATA DE PAPEL	16.190	KG						
PNEU DE BORRACHA	16	UN						
BOMBONA PLÁSTICA-DEV	300	UN						
ÓLEO SOLÚVEL	500	LT						

FONTE: A autora (2019)

QUADRO 24 – TESTE 2: CONSULTA POR ORGANIZAÇÃO PARCEIRA

The screenshot shows a Google Sheets spreadsheet titled 'Cópia de Registro\_Corporativo\_c1'. The spreadsheet is used for filtering and displaying waste data. At the top, there are filters for 'Data Inicial' (01/01/2018) and 'Data Final' (31/12/2018). Below these are dropdown menus for 'Filtrar Prestador de Serviço' and 'Filtrar Resíduo', with 'SUCATA TINTA PÓ' selected in the latter. The main table has three columns: 'Descrição do Resíduo', 'Quantidade: (Soma)', and 'U.M.'. The first column lists various waste types, with 'SUCATA TINTA PÓ' at the top. The second column shows the quantity, and the third shows the unit of measure. A summary row for 'SUCATA TINTA PÓ' shows a quantity of 308 and a unit of 'KG'. The bottom of the spreadsheet has a navigation bar with tabs for 'Alimentar\_Sistema', 'Cadastro\_Residuos', 'Total\_Residuos\_Periodo', and 'Base\_de\_Dados'.

	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1	Data Inicial:	01/01/2018						Filtrar Prestador de Serviço (Dentro do Período):							Filtrar Resíduo (Dentro do Período):		
2	Data Final:	31/12/2018													SUCATA TINTA PÓ		
3																	
4	Descrição do Resíduo:	Quantidade: (Soma)	U.M.:		Descrição do Resíduo:	Quantidade:	U.M.:					Destinatário:	Quantidade:	U.M.:			
5	SUCATA TINTA PÓ	308	KG									Uniform	308	KG			
6	PALLET	150	UN														
7	SUCATA DE AÇO	207.200	KG														
8	BOMBONA PLÁSTICA	382	UN														
9	LODO GALVÂNICA	100	KG														
10	EPIs	101	KG														
11	SUCATA DE JARDIM	550	M3														
12	LÂMPADA	396	UN														
13	PANO PARA LIMPEZA	16.467	UN														
14	INFORMÁTICA	250	KG														
15	SUCATA DE PLÁSTICO	7.930	KG														
16	SUCATA DE PAPEL	16.190	KG														
17	PNEU DE BORRACHA	16	UN														
18	BOMBONA PLÁSTICA-DEV	300	UN														
19	ÓLEO SOLÚVEL	500	LT														
20																	
21																	
22																	
23																	

FONTE: A autora (2019)

QUADRO 25 – TESTE 3: CONSULTA POR RESÍDUO

	E	F	G	H	L	M	N	O	S	T	U
1	Data Inicial:	01/01/2018			Filtrar Prestador de Serviço (Dentro do Período):				Filtrar Resíduo (Dentro do Período):		
2	Data Final:	31/12/2018			Lima						
3											
4	Descrição do Resíduo:	Quantidade: (Soma)	U.M.:		Descrição do Resíduo:	Quantidade:	U.M.:		Destinatário:	Quantidade:	U.M.:
5	SUCATA TINTA PÓ	308	KG		LÂMPADA	396	UN				
6	PALLET	150	UN								
7	SUCATA DE AÇO	207.200	KG								
8	BOMBONA PLÁSTICA	382	UN								
9	LODO GALVÂNICA	100	KG								
10	EPIs	101	KG								
11	SUCATA DE JARDIM	550	M3								
12	LÂMPADA	396	UN								
13	PANO PARA LIMPEZA	16.467	UN								
14	INFORMÁTICA	250	KG								
15	SUCATA DE PLÁSTICO	7.930	KG								
16	SUCATA DE PAPEL	16.190	KG								
17	PNEU DE BORRACHA	16	UN								
18	BOMBONA PLÁSTICA-DEV	300	UN								
19	ÓLEO SOLÚVEL	500	LT								
20											
21											
22											
23											

FONTE: A autora (2019)

Depois da criação das abas da planilha, preenchimento inicial dos resíduos gerados e ensaios de validação, foi realizado o primeiro teste com os usuários.

#### 5.2.6 Fase 9: 1º Teste dos usuários

O primeiro colaborador a testar a planilha de RCR foi o usuário 2, responsável pelo setor de galvanização, o qual realizou o teste em sete de outubro de 2019, às 14h. O colaborador foi convidado a acessar a planilha na nuvem e navegar pelas abas. O acesso se deu por meio de um “convite de compartilhamento para colaborar” que o usuário recebeu por e-mail, onde teve acesso a planilha.

O usuário 1, o qual utiliza as informações sobre a geração de resíduos da empresa para prestar contas aos órgãos competentes, realizou o teste em oito de outubro de 2019. Também foi convidado para acessar a planilha e com possibilidade de colaborar, ou seja, alterar alguns campos em algumas abas da planilha de RCR. Já o usuário 3, o qual utiliza as informações sobre os resíduos para calcular o indicador de desperdício de insumos da fábrica, também realizou o teste em oito de outubro, nas mesmas condições que os outros dois: recebimento do convite por e-mail para colaborar.

#### 5.2.7 Fase 10: *Feedback* dos usuários

Os usuários realizaram os testes e fizeram os seguintes apontamentos:

O usuário 2 considerou interessante que a aba da planilha “total de resíduos gerados” também disponibilizasse valores por fornecedor, facilitando o acesso a esse tipo de informação.

O usuário 1 solicitou um pouco mais de tempo para avaliar quais informações seriam interessantes que a planilha trouxesse para avaliar o quanto a planilha o auxiliaria na tarefa de transmitir informações aos órgãos competentes. Já o usuário 3 solicitou que a sucata de aço fosse inserida na planilha de forma separada, como sucata leve e sucata pesada. Dessa forma, ele poderia identificar qual o tipo de sucata que foi gerada no período analisado.

#### 5.2.8 Fase 11: Ajustes na planilha (caso necessário)

Para atender as necessidades do usuário que realizou o primeiro teste (usuário 2) e havia solicitado a possibilidade de consultar também por valor despendido com determinados resíduos, foi demonstrado como poderia obter essa informação por meio de aplicação de filtro na aba “Alimentar sistema”.

Essa situação está evidenciada nos testes realizados conforme o QUADRO 26, QUADRO 27 e QUADRO 28.

QUADRO 26 – FILTRO PARA IDENTIFICAR VALORES DOS RESÍDUOS

N°	Usuário	Data (hoje)	Descrição do Resíduo: (Cadastro_Produtos)	Destinatário	Fonte Geradora	Comercializado (R\$)	Custo de Destinação (R\$)	Data do Serviço
001	Usuário 5	18/09/2019		Uniform	SECPI82 - Seção de Pintura 082	R\$ 385,00		22/08/2018
002	Usuário 5	05/10/2019		Quebec	SETAL - Setor de Almoarifado	R\$ 750,00		31/12/2018
003	Usuário 5	05/10/2019		Alfa	SECES82 - Seção de Estamparia 082	R\$ 3.496,00		31/01/2018
004	Usuário 5	05/10/2019		Bravo	SECGA - Seção de Galvânica	R\$ 573,30		22/08/2018
005	Usuário 5	05/10/2019		Delta	INDUSTRIAL - (genérico)		R\$ 3.815,10	30/04/2018
006	Usuário 5	05/10/2019		Delta	SECGA - Seção de Galvânica		R\$ 423,90	30/04/2018
007	Usuário 5	05/10/2019		Zulu	ADMINISTRATIVO - (genérico)		R\$ 250,00	30/01/2018
008	Usuário 5	05/10/2019		Lima	ADMINISTRATIVO - (genérico)		R\$ 308,00	31/12/2018
009	Usuário 5	05/10/2019		Echo	INDUSTRIAL - (genérico)		R\$ 762,63	30/01/2018
010	Usuário 5	05/10/2019		Sierra	ADMINISTRATIVO - (genérico)			31/12/2018
011	Usuário 5	05/10/2019		Tango	INDUSTRIAL - (genérico)			30/01/2018
012	Usuário 5	05/10/2019		Tango	INDUSTRIAL - (genérico)			30/01/2018
013	Usuário 5	05/10/2019		Charlie	SETAL - Setor de Almoarifado			31/12/2018
014	Usuário 5	07/10/2019		Alfa	SECES82 - Seção de Estamparia 082	R\$ 3.872,20		28/02/2018
015	Usuário 5	07/10/2019		Alfa	SECES82 - Seção de Estamparia 082	R\$ 12.388,00		31/03/2018
016	Usuário 5	07/10/2019	SUCATA DE AÇO	Alfa	SECES82 - Seção de Estamparia 082	R\$ 3.636,00		30/04/2018
017	Usuário 5	07/10/2019	SUCATA DE AÇO	Alfa	SECES82 - Seção de Estamparia 082	R\$ 4.632,20		31/05/2018
018	Usuário 5	07/10/2019	SUCATA DE AÇO	Alfa	SECES82 - Seção de Estamparia 082	R\$ 8.656,40		30/06/2018
019	Usuário 5	07/10/2019	SUCATA DE AÇO	Alfa	SECES82 - Seção de Estamparia 082	R\$ 6.372,60		31/07/2018
020	Usuário 5	07/10/2019	SUCATA DE AÇO	Alfa	SECES82 - Seção de Estamparia 082	R\$ 9.936,20		31/08/2018
021	Usuário 5	07/10/2019	SUCATA DE AÇO	Alfa	SECES82 - Seção de Estamparia 082	R\$ 4.582,80		30/09/2018
022	Usuário 5	07/10/2019	SUCATA DE AÇO	Alfa	SECES82 - Seção de Estamparia 082	R\$ 2.705,80		31/10/2018

FONTE: A autora (2019)

## QUADRO 27 – APLICANDO FILTRO NO PRODUTO

	A	B	C	D	H	I	J	K	L
	Nº	Usuário	Data (hoje)	Descrição do Resíduo: (Cadastro_Produtos)	Destinatário	Fonte Geradora	Comercializado (R\$)	Custo de Destinação (R\$)	Data do Serviço
2	001	Usuário 5	18/09/2019		Uniform	SECEP82 - Seção de Pintura 082	R\$ 385,00		22/08/2018
3	002	Usuário 5	05/10/2019		Quebec	SETAL - Setor de Almoarifado	R\$ 750,00		31/12/2018
4	003	Usuário 5	05/10/2019		Alfa	SECE582 - Seção de Estamparia 082	R\$ 3.496,00		31/01/2018
5	004	Usuário 5	05/10/2019		Bravo	SECGA - Seção de Galvânica	R\$ 573,30		22/08/2018
6	005	Usuário 5	05/10/2019		Delta	INDUSTRIAL - (genérico)		R\$ 3.815,10	30/04/2018
7	006	Usuário 5	05/10/2019		Delta	SECGA - Seção de Galvânica		R\$ 423,90	30/04/2018
8	007	Usuário 5	05/10/2019		Zulu	ADMINISTRATIVO - (genérico)		R\$ 250,00	30/01/2018
9	008	Usuário 5	05/10/2019		Lima	ADMINISTRATIVO - (genérico)		R\$ 308,00	31/12/2018
10	009	Usuário 5	05/10/2019		Echo	INDUSTRIAL - (genérico)		R\$ 762,63	30/01/2018
11	010	Usuário 5	05/10/2019		Sierra	ADMINISTRATIVO - (genérico)			31/12/2018
12	011	Usuário 5	05/10/2019		Tango	INDUSTRIAL - (genérico)			30/01/2018
13	012	Usuário 5	05/10/2019		Tango	INDUSTRIAL - (genérico)			30/01/2018
14	013	Usuário 5	05/10/2019		Charlie	SETAL - Setor de Almoarifado			31/12/2018
15	014	Usuário 5	07/10/2019		Alfa	SECE582 - Seção de Estamparia 082	R\$ 3.872,20		28/02/2018
16	015	Usuário 5	07/10/2019		Alfa	SECE582 - Seção de Estamparia 082	R\$ 12.388,00		31/03/2018
17	016	Usuário 5	07/10/2019	SUCATA DE AÇO	Alfa	SECE582 - Seção de Estamparia 082	R\$ 3.636,00		30/04/2018
18	017	Usuário 5	07/10/2019	SUCATA DE AÇO	Alfa	SECE582 - Seção de Estamparia 082	R\$ 4.632,20		31/05/2018
19	018	Usuário 5	07/10/2019	SUCATA DE AÇO	Alfa	SECE582 - Seção de Estamparia 082	R\$ 8.656,40		30/06/2018
20	019	Usuário 5	07/10/2019	SUCATA DE AÇO	Alfa	SECE582 - Seção de Estamparia 082	R\$ 6.372,60		31/07/2018
21	020	Usuário 5	07/10/2019	SUCATA DE AÇO	Alfa	SECE582 - Seção de Estamparia 082	R\$ 9.936,20		31/08/2018
22	021	Usuário 5	07/10/2019	SUCATA DE AÇO	Alfa	SECE582 - Seção de Estamparia 082	R\$ 4.582,80		30/09/2018
23	022	Usuário 5	07/10/2019	SUCATA DE AÇO	Alfa	SECE582 - Seção de Estamparia 082	R\$ 9.705,80		31/10/2018

FONTE: A autora (2019)

QUADRO 28 – VISUALIZAÇÃO DO VALOR DO RESÍDUO

The image shows a Google Sheets spreadsheet titled 'Cópia de Registro\_Corporativo...' with the following data:

	A	B	C	D	H	I	J	K	L
1	Nº:	Usuário:	Data (hoje):	Descrição do Resíduo: (Cadastro_Produtos)	Destinatário:	Fonte Geradora:	Comercializado (R\$):	Custo de Destinação (R\$)	Data do Serviço:
9	008	Usuário 5	05/10/2019	LÂMPADA	Lima	ADMINISTRATIVO - (genérico)		R\$ 308,00	31/12/2018

Below the table, there is a control bar with the text 'Adicionar mais' and a text input field containing '1000', followed by the text 'linhas ao fim.' At the bottom of the spreadsheet, there is a navigation bar with tabs: 'Alimentar\_Sistema', 'Cadastro\_Residuos', 'Total\_Residuos\_Periodo', and 'Base\_de\_Dados', along with an 'Explorar' button.

FONTE: A autora (2019)

Aplicando o filtro como o exemplo dos quadros 26, 27 e 28, evidenciou-se que o usuário 2 encontraria facilmente as informações desejadas. Para validar esse recurso, na realização do 2º teste, foi solicitado ao colaborador que fizesse a operação de “aplicar filtro”.

#### 5.2.9 Fase 12: 2º Teste dos usuários

Conforme previsto no passo 12 da FIGURA 8, o 2º teste por parte dos usuários aconteceria caso, algum deles solicitasse alguma alteração (inserção ou exclusão) de informações na planilha de Registro Corporativo de Resíduos (RCR). Como o usuário 2 havia solicitado a possibilidade de apurar também os valores despendidos ou as receitas geradas com os resíduos, foi solicitado a ele que refizesse o teste de usabilidade da planilha.

A sugestão da autora para o 2º usuário foi a aplicação de filtro na aba “alimentar sistema”, onde ele poderia então visualizar a informação solicitada. Assim, o 2º teste foi realizado aplicando filtro. A evidência está contida no QUADRO 29, QUADRO 30 e QUADRO 31.

## QUADRO 29 – 2º TESTE REALIZADO PELO USUÁRIO 2

The image shows a Google Sheets interface with a filter menu open over the 'Descrição do Resíduo' column. The spreadsheet contains the following data:

	A	B	C	D	H	I	J	K	L
1	Nº	Usuário	Data (hoje)	Descrição do Resíduo: (Cadastro_Produtos)	Destinatário	Fonte Geradora	Comercializado (R\$)	Custo de Destinação (R\$)	Data do Serviço
9	008	Usuário 5	05/10/2019		Lima	ADMINISTRATIVO - (genérico)		R\$ 308,00	31/12/2018

The filter menu is open, showing the following options:

- Classificar A → Z
- Classificar Z → A
- ▶ Filtrar por condição
- ▼ Filtrar por valores
- [Selecionar tudo](#) - [Limpar](#)
- Search box: s|
- ÓLEO SOLÚVEL
- SUCATA DE AÇO
- ✓ SUCATA DE JARDIM
- SUCATA DE PAPEL
- Cancelar
- OK

FONTE: A autora (2019)

QUADRO 30 – CONTINUAÇÃO 2º TESTE REALIZADO PELO USUÁRIO 2

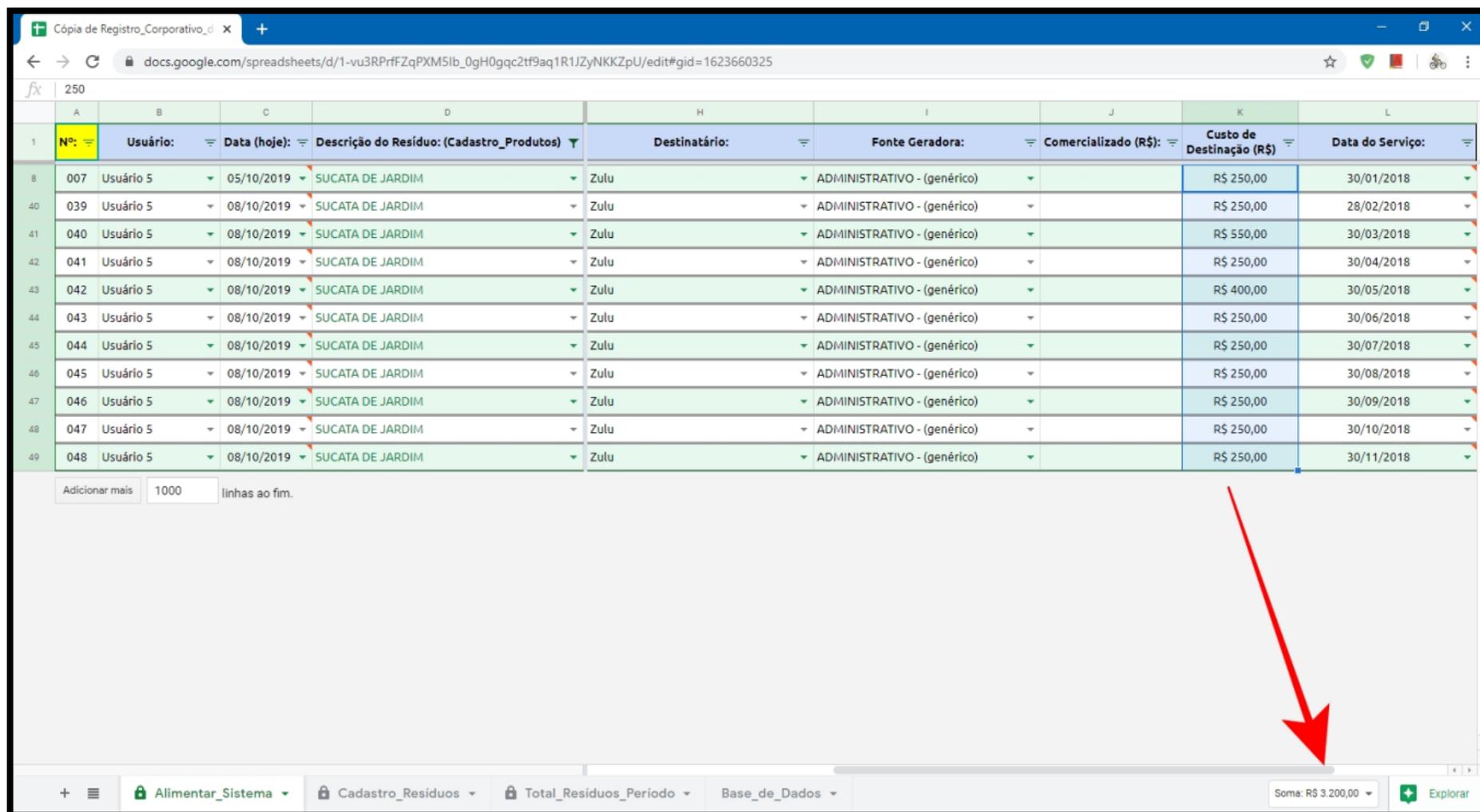
	A	B	C	D	H	I	J	K	L
1	Nº:	Usuário:	Data (hoje):	Descrição do Resíduo: (Cadastro_Produtos)	Destinatário:	Fonte Geradora:	Comercializado (R\$):	Custo de Destinação (R\$):	Data do Serviço:
8	007	Usuário 5	05/10/2019	SUCATA DE JARDIM	Zulu	ADMINISTRATIVO - (genérico)		R\$ 250,00	30/01/2018
40	039	Usuário 5	08/10/2019	SUCATA DE JARDIM	Zulu	ADMINISTRATIVO - (genérico)		R\$ 250,00	28/02/2018
41	040	Usuário 5	08/10/2019	SUCATA DE JARDIM	Zulu	ADMINISTRATIVO - (genérico)		R\$ 550,00	30/03/2018
42	041	Usuário 5	08/10/2019	SUCATA DE JARDIM	Zulu	ADMINISTRATIVO - (genérico)		R\$ 250,00	30/04/2018
43	042	Usuário 5	08/10/2019	SUCATA DE JARDIM	Zulu	ADMINISTRATIVO - (genérico)		R\$ 400,00	30/05/2018
44	043	Usuário 5	08/10/2019	SUCATA DE JARDIM	Zulu	ADMINISTRATIVO - (genérico)		R\$ 250,00	30/06/2018
45	044	Usuário 5	08/10/2019	SUCATA DE JARDIM	Zulu	ADMINISTRATIVO - (genérico)		R\$ 250,00	30/07/2018
46	045	Usuário 5	08/10/2019	SUCATA DE JARDIM	Zulu	ADMINISTRATIVO - (genérico)		R\$ 250,00	30/08/2018
47	046	Usuário 5	08/10/2019	SUCATA DE JARDIM	Zulu	ADMINISTRATIVO - (genérico)		R\$ 250,00	30/09/2018
48	047	Usuário 5	08/10/2019	SUCATA DE JARDIM	Zulu	ADMINISTRATIVO - (genérico)		R\$ 250,00	30/10/2018
49	048	Usuário 5	08/10/2019	SUCATA DE JARDIM	Zulu	ADMINISTRATIVO - (genérico)		R\$ 250,00	30/11/2018

Adicionar mais  linhas ao fim.

Alimentar\_Sistema | Cadastro\_Residuos | Total\_Residuos\_Periodo | Base\_de\_Dados | Explorar

FONTE: A autora (2019)

QUADRO 31 – FINALIZAÇÃO DO 2º TESTE PELO USUÁRIO 2



	A	B	C	D	H	I	J	K	L
1	Nº:	Usuário:	Data (hoje):	Descrição do Resíduo: (Cadastro_Produtos)	Destinatário:	Fonte Geradora:	Comercializado (R\$):	Custo de Destinação (R\$):	Data do Serviço:
8	007	Usuário 5	05/10/2019	SUCATA DE JARDIM	Zulu	ADMINISTRATIVO - (genérico)		R\$ 250,00	30/01/2018
40	039	Usuário 5	08/10/2019	SUCATA DE JARDIM	Zulu	ADMINISTRATIVO - (genérico)		R\$ 250,00	28/02/2018
41	040	Usuário 5	08/10/2019	SUCATA DE JARDIM	Zulu	ADMINISTRATIVO - (genérico)		R\$ 550,00	30/03/2018
42	041	Usuário 5	08/10/2019	SUCATA DE JARDIM	Zulu	ADMINISTRATIVO - (genérico)		R\$ 250,00	30/04/2018
43	042	Usuário 5	08/10/2019	SUCATA DE JARDIM	Zulu	ADMINISTRATIVO - (genérico)		R\$ 400,00	30/05/2018
44	043	Usuário 5	08/10/2019	SUCATA DE JARDIM	Zulu	ADMINISTRATIVO - (genérico)		R\$ 250,00	30/06/2018
45	044	Usuário 5	08/10/2019	SUCATA DE JARDIM	Zulu	ADMINISTRATIVO - (genérico)		R\$ 250,00	30/07/2018
46	045	Usuário 5	08/10/2019	SUCATA DE JARDIM	Zulu	ADMINISTRATIVO - (genérico)		R\$ 250,00	30/08/2018
47	046	Usuário 5	08/10/2019	SUCATA DE JARDIM	Zulu	ADMINISTRATIVO - (genérico)		R\$ 250,00	30/09/2018
48	047	Usuário 5	08/10/2019	SUCATA DE JARDIM	Zulu	ADMINISTRATIVO - (genérico)		R\$ 250,00	30/10/2018
49	048	Usuário 5	08/10/2019	SUCATA DE JARDIM	Zulu	ADMINISTRATIVO - (genérico)		R\$ 250,00	30/11/2018

Adicionar mais 1000 linhas ao fim.

Soma: R\$ 3.200,00

FONTE: A autora (2019)

Ao finalizar o 2º teste da aplicação do filtro na planilha, o usuário 2 deu-se por satisfeito e considerou que foi simples encontrar os valores despendidos ou arrecadados com os resíduos sólidos. Assim, não houve necessidade de criar mais uma aba na planilha para esse fim.

O usuário 3, o qual havia solicitado que as sucatas de aço fossem separadas como “leve ou pesada” para auxiliá-lo na visualização do tipo de sucata aço mais gerado na organização, considerou que para os dados de 2018, não haveria necessidade de alteração, uma vez que os dados inseridos foram para facilitar o teste da planilha. E na prática o valor final não mudará, pois a quantidade final (soma dos dois tipos de sucata de aço) apresentada na planilha está correta. Já para 2019, o próprio usuário fará as inserções das quantidades assim, ele fará essa separação.

Já o usuário 1, o qual havia solicitado para pensar sobre a usabilidade da planilha para o seu uso – encaminhar as informações aos órgãos competentes no processo de manutenção da Licença de Operação (LO) da empresa – retornou com seu *feedback* em 07 de novembro de 2019. Para ele a planilha facilitará sim, a atividade de levantar os volumes de resíduos gerados anualmente pela organização, além de auxiliá-lo no monitoramento e gestão da parte que lhe compete.

Foi solicitado um *feedback* dos usuários em relação à usabilidade da planilha e os pontos em destaque foram:

- Dentre os três colaboradores que testaram a planilha, aprovaram seu uso no primeiro teste.
- O colaborador que, ao realizar o primeiro teste solicitou uma melhoria, teve a oportunidade de refazer o teste e conseguiu visualizar a informação necessária, aprovando também o uso da planilha.
- Os três colaboradores envolvidos nos testes declararam que haverá economia de tempo com as atividades de fechamento anual das quantidades de resíduos geradas na empresa com o uso da planilha.

A adoção da planilha de RCR nas atividades dos futuros usuários foi considerada um facilitador das atividades de gestão de resíduos. Por ser simples de utilizar, permite que seja acessada de forma rápida e de qualquer lugar onde tenham acesso à internet, facilitando a realização do inventário de resíduos gerados pela fábrica. Os usuários comentaram que, alimentando a planilha sempre que o evento ocorrer, poderão acessar e compartilhar informações atualizadas sem sobrecarregar o fluxo de trabalho diário de cada um. Além disso, economizarão tempo para processar as informações necessárias para os fechamentos, seja

submeter às informações aos órgãos competentes ou fechar as informações necessárias para o cálculo da Participação dos Lucros e Resultados – PLR.

### 5.3 GANHOS PERCEBIDOS

O terceiro elemento dos resultados do desenvolvimento e aplicação da RCR para a FGVTN, está interligado aos ganhos ambientais proporcionados, os quais serão apresentados.

Para a construção da planilha, foi realizado um inventário completo dos resíduos sólidos gerados pela indústria FGVTN, onde constatou-se que são gerados dezesseis resíduos que necessitam de gerenciamento, onde alguns deles são vendidos para as empresas que os direcionam para a reciclagem como o caso da sucata de aço, sucata de tinta pó, pallets (sucata de madeira) e bombonas plásticas não contaminadas as quais são higienizadas antes de serem disponibilizadas para terceiros.

Foram identificados resíduos industriais que geram custos para que sejam corretamente encaminhados à destinação final como EPIs usados e contaminados, lodo de tratamento, sucata de jardim e lâmpadas. Além disso, a empresa tem custo também para a higienização com os panos utilizados na fábrica. Por outro lado foi observado também que alguns resíduos, a empresa não vende, mas também não paga para sua destinação e sim, os disponibiliza para empresas que se encarregam de realizar essa parte do processo de gestão ambiental ou devolve para o fornecedor. Nessa condição enquadram-se os resíduos: papelão, plástico, pilhas e baterias, pneus inservíveis, sucata de óleo solúvel, sucata de informática e as bombonas que são devolvidas ao fornecedor.

As três situações geradas pela empresa são fundamentais para o processo de gestão ambiental dos resíduos industriais, mas é na terceira que a empresa demonstra sua responsabilidade ambiental, ao disponibilizar esses resíduos para elos da cadeia que os aproveitarão para a reciclagem. Dessa forma, reduz o risco de que quantidades expressivas de resíduos que possam ainda ser de alguma forma aproveitados, sejam despejados nos aterros sanitários.

Pode-se pensar que a quantidade de 250 kg de resíduos de informática é ínfima perto da quantidade gerada pelo mundo, que segundo a ONU gira em torno de 120 milhões de toneladas por ano (ONU, 2019). Mas ao permitir que a empresa “Sierra” os retire, a FGVTN corrobora para que o meio ambiente seja um pouco menos explorado, a economia da empresa recicladora também se movimenta gerando empregabilidade e melhorando a condição social de muitas famílias. Como contrapartida a empresa Sierra, pode extrair metais nobres comumente

presentes nos resíduos de informática, como por exemplo nas placas de circuitos internos, que segundo Medeiros (2015) contém: cobre, ferro, alumínio, estanho, metais raros como o tântalo, gálio e metais do grupo da platina, metais nobres como ouro, prata e paládio.

Em relação ao papelão/papel doado, a empresa contribuiu evitando que mais de 16 toneladas de papelão fossem desperdiçadas, considerando que cada tonelada de papel utiliza 11 árvores de eucalipto, em 2018 a FGVTVN evitou que 176 árvores de eucalipto fossem cortadas. (REVISTA GALILEU, 2019, s.d.). Além de não ceifar essa quantidade de árvores, o fato de reciclar o papelão, ainda pode-se economizar 540 litros de água por quilo de papel, então no caso de 16 toneladas, economizou-se mais de oito milhões e seiscentos mil litros de água. (INSTITUTO AKATU, 2013).

E por fim, essa quantidade de papelão disponibilizada para reciclagem auxiliou também a economizar energia elétrica, que gira em torno de 5 a 7,6 mil KW para produzir 1 tonelada de papel corrugado. Considerando a média de 6,3 mil KW para produzir uma tonelada, a economia foi de 100,8 mil KW. (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, 2018)

Já em relação ao plástico, ao entregar à empresa recicladora de plástico o volume de 7,93 toneladas de plástico em 2018, a empresa contribuiu para reduzir o problema mundial do resíduo plástico, que não pode ser ignorado, pois para produzir um quilo de plástico, utilizam-se 180 litros de água, logo, a FGVTVN contribuiu com a economia de mais de um milhão, duzentos e setenta e quatro mil litros de água. (ÁGUA Q.S.P, 2019)

Segundo o Fundo Mundial da Natureza (WWF) o Brasil é o quarto em produção desse lixo no mundo, liderado pelos Estados Unidos em primeiro lugar, China em segundo, Índia em terceiro. No quarto lugar o Brasil gera 11.355.220 toneladas e somente 1,28% são reciclados. (WWF, 2019). Não é um título o qual o país deve se orgulhar, assim, toda iniciativa que vise a redução da geração desse resíduo é bem-vinda. E se já foi gerado, ao menos que realize o descarte adequado.

As pilhas e baterias recolhidas pela organização tanto de seu uso nos setores como dos colaboradores que trouxeram de casa também contribuíram para que elas não fossem dispensadas em locais inadequados ou até mesmo no lixo comum das residências. Isso contribui com o cuidado ao meio ambiente uma vez que cerca de 1 bilhão de pilhas e 400 milhões de baterias de celular são comercializadas anualmente no Brasil, então, como nos demais casos, todas ações em prol da redução na geração desses resíduos ou ao menos a sua disposição correta, comprometerá menos o meio ambiente. (FUNEP, 2019 s.d.)

Em linhas gerais, no caso da empresa utilizada como modelo para o teste da planilha de RCR, percebe-se que houve ganho financeiro, no entanto, o ambiental foi mais expressivo.

Isso porque, para chegar a tais resultados, fomentou a separação dos resíduos, reciclagem de alguns e destinação adequada de outros, o que contribui com a preservação ambiental, a qual, por menor que seja, representa o esforço de uma organização, seus gestores e colaboradores.

A utilização da planilha como ferramenta de suporte pode até não aumentar os lucros, mas certamente melhorará o processo de gestão dos resíduos na FGVTN e principalmente facilitará a realização do inventário dos resíduos industriais conforme já foi comentado outras vezes nesse trabalho. Assim, entende-se que a contribuição da planilha RCR para o gerenciamento dos resíduos sólidos da empresa em questão, apresentou-se como uma melhoria de processo. Por meio do uso de um recurso conhecido dos colaboradores (uma planilha eletrônica) procurou-se oferecer uma ferramenta de apoio para integrar os dados gerados pelos cinco colaboradores na organização, propiciando consulta rápida e dinâmica aos dados sobre os resíduos sólidos. Mas, mais importante que acesso rápido é a redução do tempo dedicado pelos gestores no momento de apresentar informações, seja para o colaborador 1 que encaminha ao IAP, seja para o colaborador 3 que utiliza as informações para preencher o PLR.

A redução do tempo dedicado pelos gestores dos processos (usuários 1, 2 e 3) pode ser de até de três dias de trabalho por ano de cada um, pois eles comentaram que nos meses de janeiro e fevereiro de cada ano, gastam algumas horas por semana para levantar os dados do ano anterior. Os gestores não souberam precisar qual a soma total de tempo gasto para: procurar, compilar e checar os dados dos resíduos industriais gerados, mas concordaram que pode chegar até três dias completos de trabalho ao ano, nesse caso totalizando nove dias de trabalho. Para um cálculo referencial, nove dias com oito horas de trabalho, são setenta e duas horas de trabalho, que cada gestor pode multiplicar pelo seu salário hora e ter uma noção de quanto custa essa tarefa.

Esses motivos são ganhos reais para que os usuários se convençam a utilizar a planilha de Registro Corporativo de Resíduos (RCR) em suas rotinas diárias. Com a inserção dos dados frequentemente, quando chegar o mês de apresentação dos dados ao órgão competente, caberá ao usuário 1 realizar uma última conferência para se certificar se não há nenhuma inconsistência. Quanto ao usuário 2 poderá acessar as informações sempre que necessitar e ao usuário 3 caberá conferir os dados para determinar o percentual de desperdício gerado pelos resíduos industriais.

Os testes iniciais foram realizados uma vez por cada um dos três colaboradores chaves, já o usuário 2 realizou dois testes para se certificar de que encontraria a informação de seu interesse. Os procedimentos dos dois testes foram praticamente iguais, alterando apenas o tipo de resíduo que interessava a cada usuário e percebeu-se que não encontraram dificuldade no

uso da planilha. Dessa forma, a planilha, mesmo ainda em fase incipiente, já está compartilhada entre os colaboradores responsáveis pela gestão dos resíduos sólidos da FGVTN, até para que eles contribuam com o aprimoramento da ferramenta.

#### 5.4 COMPARATIVO COM AS EMPRESAS PESQUISADAS

Depois de apresentar como a FGVTN trata os resíduos sólidos industriais gerados por seus processos produtivos é possível vislumbrar que a empresa ainda não possui um procedimento sistematizado para a gestão do inventário deles. E nesse momento é possível comparar com as práticas das três organizações A, B e C, onde as empresas A e B são aliadas estratégicas da FGVTN, onde a FIGURA 29 apresenta o resumo dessa análise. Comparando a sistemática adotada pelas empresas percebem-se algumas similaridades mesmo sendo de segmentos e tamanhos distintos.

FIGURA 29 – COMPARAÇÃO FGVTN E EMPRESAS PESQUISADAS

Empresa A	Empresa B	Empresa C	FGVTN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Grande porte</b></li> <li>• Tem PGRS</li> <li>• Colaborador diretamente envolvido: 1</li> <li>• Recurso utilizado: planilha</li> <li>• Educação ambiental: Sim</li> <li>• Inventário de resíduos: Não</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pequeno porte</b></li> <li>• Não tem PGRS</li> <li>• Colaborador diretamente envolvido: 1</li> <li>• Recurso utilizado: Gestão visual</li> <li>• Educação ambiental: Sim</li> <li>• Inventário de resíduos: Não</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pequeno porte</b></li> <li>• Não tem PGRS</li> <li>• Colaborador diretamente envolvido: 1</li> <li>• Recurso utilizado: Gestão Visual</li> <li>• Educação ambiental: Não</li> <li>• Inventário de resíduos: Não</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Médio porte</b></li> <li>• Não tem PGRS</li> <li>• Colaboradores diretamente envolvidos: 3</li> <li>• Recurso utilizado: planilhas individuais</li> <li>• Educação ambiental: Sim</li> <li>• Inventário de resíduos: Sim</li> </ul>

FONTE: A autora (2019)

A empresa “A” é uma indústria de grande porte do segmento de beneficiamento de produtos siderúrgicos e atua no Brasil desde o ano 2000. Ela gera resíduos sólidos, semissólidos e líquidos, entre esses, perigosos e não perigosos. O responsável pela gestão ambiental da empresa informou que em relação aos resíduos perigosos, geram: lodo de ETE industrial; borra de retífica; lâmpadas; baterias e pilhas; emulsão oleosa; óleo lubrificante; bombonas plásticas.

E resíduos não perigosos: papel, plástico, resíduos metálicos (sucata), efluente industrial não perigoso, resíduo orgânico e compatíveis, resíduo de alimento.

A empresa A, possui certificação ambiental ISO 14001 desde 2011 e tem implantando o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos desde 2012, o qual atende as prerrogativas da PNRS e para isso houve a necessidade da construção de um espaço apropriado e coberto para armazenamento temporário. Tal espaço foi nomeado pela empresa como: central de resíduos. Além disso, a empresa A também cumpre outro item da PNRS que é a educação ambiental. O responsável pela gestão ambiental da empresa compartilhou que os colaboradores são informados, já na integração admissional, sobre a importância da gestão dos resíduos, da economia dos recursos e o cuidado com o meio ambiente. Durante o ano, outras ações de cunho ambiental são realizadas, envolvendo todos os colaboradores.

Como a empresa está situada no estado de Santa Catarina, a sistemática em relação ao inventário dos resíduos sólidos é diferente do estado do Paraná. As indústrias de Santa Catarina não estão obrigadas a realizarem o inventário em suas dependências, pois o governo do estado disponibiliza um sistema *online* onde é possível emitir o Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR. Segundo o site *vgresíduos*, Santa Catarina foi o primeiro estado do Brasil a instituir esse sistema *online*, o qual tem como objetivos permitir que os órgãos ambientais do estado conheçam e monitorem a destinação dos resíduos. Ainda segundo o site, como o documento gerado contém todas as informações necessárias sobre o gerador do resíduo, a quantidade, o transportador, o receptor e o responsável pelo tratamento ou destinação final, já tem as informações suficientes para gerar o inventário dos resíduos sólidos industriais do estado. (VG RESÍDUOS, 2019)

Embora não tenha a obrigatoriedade de realizar o inventário de resíduos industriais para cumprir a legislação, ainda assim, a empresa A mantém um colaborador responsável pela gestão dos resíduos industriais o qual o faz por meio de planilha eletrônica também. No entanto, a planilha não está hospedada em nuvem e não é compartilhada, serve apenas como local para registro da movimentação interna dos resíduos.

A empresa “B” é uma indústria de pequeno porte do segmento de injeção plástica, a qual fabrica moldes e matrizes para injeção, além de peças injetadas atendendo segmentos diversificados de negócios, uma vez que os plásticos estão presentes em muitos produtos na atualidade. A empresa B também está situada no estado de Santa Catarina, devido a isso, como a empresa A, está isenta de apresentar o inventário dos resíduos industriais gerados, como no modelo do Paraná, via sistema do órgão competente. Assim, a empresa também apresenta os volumes de resíduos gerados por meio da emissão do MTR e não tem PGRS implantado.

A empresa gera resíduos sólidos e líquidos, onde os mais comuns são: sucata de metal, embalagens de papelão, embalagens plásticas, lâmpadas, baterias, sucata de informática, cartuchos plásticos que trazem matérias primas, sacos de rafia, papel de escritório. No ambiente fabril o principal resíduo gerado é o Polipropileno (PP), o qual ocorre quando há sobras do processo e peças são danificadas ou saem do molde com algum defeito. As peças são granuladas e voltam para o processo produtivo como matéria prima reciclada. Os resíduos líquidos são retirados por empresas terceirizadas com as devidas licenças e os demais resíduos são doados a empresas parceiras.

Um colaborador é responsável pela gestão e faz a gestão de forma visual, ou seja, não utiliza nenhum outro recurso como *Check List*, planilha ou sistema. Os resíduos são mantidos temporariamente dentro da fábrica, devidamente acondicionado (sólido em fardos e líquidos em embalagens apropriadas) até obter volume necessário que justifique o custo da retirada de uma carga.

Ações educativas são realizadas durante o ano para que os colaboradores se conscientizem da importância em reduzir a geração dos resíduos e o impacto disso no meio ambiente. O respondente comentou que as máquinas e equipamentos são revisados constantemente para que não gerem resíduos desnecessariamente, pois mesmo que o PP possa ser reutilizado, ainda assim gera custos para a organização.

A empresa “C” também é uma empresa de pequeno porte e está situada na cidade de Curitiba e faz parte do segmento de construção civil. A empresa é especializada no acabamento de obras com a aplicação de gesso no sistema *drywall* e gesso para aplicação manual e pneumático, aplicação ornamental em construções comerciais e residenciais. A empresa também não tem um PGRS implantado, mas segue as determinações da gestão de Resíduos de Construção Civil – RCC determinadas pelas resoluções do CONAMA 307/2002; 431/2011 e 448/2012.

Os principais resíduos gerados pela empresa são os resíduos de gesso (resíduo classe B) como as placas quebradas ou defeituosas, parafusos, fitas de papel, perfis de alumínio, embalagens de papelão e cartuchos plásticos que chegam com as matérias primas, todos considerados resíduos não perigosos.

A empresa C é responsável pelos resíduos gerados nas obras que realiza, então mantém um colaborador responsável pela retirada dos resíduos e transporte até o barracão da empresa onde ficam temporariamente armazenados em uma caçamba estacionária. No barracão é realizada a triagem para saber o que é possível reaproveitar em outra obra, como por exemplo, uma placa de gesso com uma pequena avaria a qual pode ser recortada e ainda utilizada. Demais

resíduos de gesso, são retirados por uma empresa terceirizada especializada, a qual encaminha à Área de Transbordo e Triagem (ATT), as quais recebem os resíduos de gesso e os encaminha à reciclagem, comumente às indústrias de cimento. Demais resíduos são disponibilizados para empresas parcerias.

O respondente comentou que a empresa ainda não realiza ações educativas do âmbito ambiental com os colaboradores, mas orienta os colaboradores nas obras para que evitem gerar resíduos e que reaproveitem tudo o que for possível. E para gestão dos resíduos, não realizam inventário dos resíduos sólidos gerados e não utilizam nenhum recurso como planilha, *Check List*, sistema informatizado, ou outro, somente a gestão visual.

Embora nenhum dos responsáveis pela gestão dos resíduos das empresas consultadas tenha mencionado o uso de sistema informatizado para a realização do inventário de resíduos industriais, eles existem e são utilizados tanto para gestão dos resíduos, quanto para documentação ambiental, os quais comprovam que as organizações estão cumprindo o que a legislação ambiental brasileira exige.

Ao analisar a FIGURA 29 e considerando a descrição das práticas das empresas A, B e C, observa-se que a FGVTN está equilibrada entre as práticas da empresa de grande porte (A) e das duas empresas de pequeno porte (B e C). Ainda assim, conjectura-se que, se os colaboradores responsáveis puderem compartilhar as informações por meio de uma planilha eletrônica RCR hospedada em nuvem, que possa ser acessada de forma rápida e simples, o monitoramento e o controle serão ainda mais efetivos.

## 6 CONCLUSÕES

A construção da planilha de RCR para FGVTN pode ser compreendida como uma ferramenta de suporte aos responsáveis pela gestão dos resíduos na empresa. Por meio da sua construção e aplicação foi possível identificar os volumes de resíduos gerados, os custos com o descarte, a receita gerada com a venda de alguns e o benefício gerado para o meio ambiente e para as empresas recicladoras.

A primeira ação realizada para a construção da RCR foi o inventário de resíduos sólidos industriais gerados na organização, uma vez que pela descrição dos processos na apresentação da empresa FGVTN, evidenciou-se que não havia um inventário de resíduos sólidos sistematizado e sim, alguns resíduos monitorados devido as exigências legais realizadas pelo colaborador 1.

Por meio do uso de um *Check List* simplificado foram identificadas as quantidades, os tipos de resíduos, a tratativa dispensada para cada um deles e também os códigos da resolução CONAMA nº 213 e da Instrução Normativa do IBAMA nº 13. Com isso, chegou-se ao número de dezesseis tipos de resíduos sólidos gerados pela indústria do estudo de caso, os quais foram divididos em três categorias: (1) geram receita, (2) geram custo e (3) não geram nem receita nem custo. A partir dessa classificação se constatou que em 2018: quatro geraram receita com venda; cinco geraram custos e seis foram disponibilizados para as empresas parceiras que se encarregam de dar a destinação adequada.

O elemento mais relevante da última categoria de resíduos citada é que a empresa, ao disponibilizar para as empresas parceiras fomentou a reciclagem ou o reaproveitamento de tais materiais evitando que eles fossem encaminhados para os aterros sanitários, o que impactaria negativamente no meio ambiente. Nessa categoria vale destacar o volume dos resíduos identificados: papelão com mais de dezesseis toneladas e o plástico com mais de sete toneladas gerados em 2018, os quais tiveram a destinação adequada. Com essas ações, observa-se o atingimento do objetivo número um determinado desse trabalho, o qual se propunha verificar como o inventário de resíduos sólidos tem sido realizado pela organização. Assim é possível afirmar que o inventário de todos os resíduos como apresentado nesse trabalho não era realizado, apenas os resíduos apresentados ao IAP, eram inventariados.

As informações preliminares obtidas com o inventário de resíduos com o uso do *Check List* permitiram o início da construção da planilha de Registro Corporativo de Resíduos – RCR e para isso foi acessado do sistema ERP – Totv's da empresa em dois ambientes: Faturamento e Compras. No primeiro, foram identificadas as vendas dos resíduos e seus respectivos

compradores e com isso foi possível obter os valores das receitas geradas, que significa uma entrada no caixa da empresa. Nessa categoria de resíduos as consultas ao sistema de Faturamento da Totv's, apurou que o valor da venda do resíduo em 2018 totalizou R\$ 80.253,50.

No sistema de Compras, foi possível consultar as notas fiscais de entrada, onde foram identificados os custos despendidos com prestadores de serviços para retirada dos resíduos. Nesse caso foi apurado que em 2018 a FGVTN gastou R\$ 17.155,50 com os prestadores de serviços para a retirada e destinação adequada dos resíduos. Diante disso, observou-se que sim, os custos com o descarte adequado dos resíduos eram conhecidos pela organização, bem como quais prestadores de serviços especializados retiravam os resíduos, atingindo assim, o segundo objetivo proposto. Por outro lado, constatou-se que as informações não estavam organizadas de forma simplificada e que auxiliasse o gestor a demonstrar de prontidão esse conhecimento, uma vez que tudo depende da pesquisa no sistema informatizado e aplicação de diversos filtros para chegar à informação desejada. Diante disso é possível afirmar que o trabalho desenvolvido com o levantamento dos tipos, quantidades e custos dos resíduos industriais gerados foram úteis não apenas para a pesquisadora, como também para os gestores da empresa.

A partir dos dados levantados a construção da planilha de RCR foi efetuada e as informações obtidas por meio do seu preenchimento, propiciaram que testes fossem realizados para avaliar a usabilidade da ferramenta por parte dos futuros usuários.

Foram realizados três testes, onde o teste realizado pela própria pesquisadora foi considerado preliminar para se certificar de que seria fácil acessar a planilha e inserir os dados na mesma e os outros dois testes, nomeados aqui 1º e 2º teste, foram realizados pelos futuros usuários. Depois que a pesquisadora finalizou o teste preliminar os futuros usuários foram convidados para acessar a planilha e fazer o primeiro teste de usabilidade. Assim, os colaboradores 1, 2 e 3 testaram a planilha e cada um deles, fez suas considerações de forma individual. Já os colaboradores 4 e 5 foram os idealizadores da planilha por isso não foram mencionados os testes realizados por eles, que foram considerados testes preliminares.

O *feedback* inicial foi positivo, porém, com pequenos ajustes para que atendesse as necessidades dos usuários de forma integrada. Os ajustes foram realizados e o colaborador 2 repetiu o teste focando na informação solicitada e considerou a planilha adequada para sua rotina.

Depois de todas as fases do fluxo atendidas, a planilha de RCR foi disponibilizada para os usuários os quais concordaram em incorporá-la ao seu *modus operandi* diário, uma vez que receberam a RCR em funcionamento, ou seja, não houve necessidade de investimento de tempo

para desenvolvê-la. Dessa forma foi possível estimar que sim – o uso de uma planilha de RCR hospedada em nuvem, a qual permite que quaisquer uns dos cinco colaboradores responsáveis possam acessá-la de diferentes locais, facilita o acesso à informação possibilitando o monitoramento e controle mais simplificado da gestão dos resíduos da empresa FGVTN.

A solução parece simples e era esse o objetivo! Que fosse desenvolvida uma maneira mais eficiente e automatizada que o modelo atual, para o registro dos resíduos gerados na organização, pois no momento, cada um dos cinco colaboradores envolvidos utiliza um procedimento diferente e não integrado. Com a finalização dessas duas últimas fases: construção e teste da planilha, o objetivo de número três – analisar se a utilização de uma planilha compartilhada para o preenchimento do Registro Corporativo de Resíduos (RCR) facilitaria a gestão dos resíduos sólidos gerados – também foi atendido.

Decidir mudar a forma com que as atividades diárias são realizadas não é uma decisão fácil para nenhum profissional, seja ele, gestor ou não. Isso ocorre porque mudar o *modus operandi* é um desafio para o ser humano que pode estar em uma zona de conforto. Entretanto, na atualidade, os profissionais compreendem que as mutações constantes do público alvo e do mercado exige que seja ao menos, tentado fazer as atividades corriqueiras de forma mais eficiente e rápida, o que resulta em competitividade e rapidez. Nesse sentido, quando os colaboradores fizeram os testes na planilha de RCR proposta nesse trabalho, demonstraram boa vontade e até curiosidade em saber como poderiam usufruir das consultas geradas pela ferramenta. Por isso foi incentivado que dessem *feedback* para que ela fosse melhorada e atendesse a necessidade básica de cada usuário.

Considerando que gestores de empresas de médio e pequeno porte enfrentam maiores desafios em relação ao desenvolvimento de ferramentas que os auxiliem a coordenar mais eficientemente suas tarefas. Em consonância a isso, é normal que as tarefas relacionadas à gestão de resíduos nestas organizações, sejam designadas a algum colaborador que já tem outras atividades diárias, não necessariamente aderentes a gestão ambiental. Ou ainda, tais tarefas são divididas entre alguns colaboradores, como ocorre na empresa do estudo de caso apresentado. Diante disso, receber uma ferramenta simples, porém dinâmica, para auxiliar nesse gerenciamento é uma oportunidade e foi avaliada com positividade pelos usuários depois dos testes realizados. Assim, tal episódio pode ser caracterizado como atingimento do quarto objetivo proposto no início dessa caminhada, que era validar o uso da planilha de Registro Corporativo de Resíduos como ferramenta de apoio à gestão dos resíduos sólidos industriais.

Por meio do exame dos elementos apresentados observa-se que o objetivo geral de desenvolvimento de uma metodologia de registro corporativo de resíduos para atender as

premissas de futura implementação de PGRS é uma solução viável de ser implementada na empresa. Uma vez que a PNRS em seu Art. nº 8 evidencia que os inventários e o sistema declaratório anual dos resíduos sólidos são instrumentos imprescindíveis para que as empresas implementem seus Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Nesse sentido, quando a FGVTVN Brasil Ltda iniciar o processo de implantação de seu PGRS, parte do trabalho que é o inventário dos resíduos industriais, já estará realizado, agilizando o processo inicial de levantamento dos tipos e quantidades de resíduos gerados pela organização.

## 7 TRABALHOS FUTUROS

Essa dissertação não contemplou toda a sistemática de gestão de resíduos sólidos industriais, pois para isso, outras necessidades, que não foram aqui abordadas, precisam ser pesquisadas. Alguns desses elementos estão listados aqui como sugestão de trabalhos futuros, os quais complementaríamos a presente pesquisa:

- Caso a empresa tenha um ERP ou *Business Intelligence* (BI), realizar um estudo de viabilidade financeira para a aquisição de um módulo de sistema que gerencie os resíduos da organização;
- Estudar a viabilidade de desenvolver uma solução que integre o inventário de resíduos realizado pela organização ao site do órgão competente;
- Incluir mais abas na RCR que possam trazer outras informações aos usuários como, de acordo com a necessidade de cada usuário.
- Constituir um projeto que contemple o desenvolvimento de todas as etapas de implantação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS).

Os temas sugeridos como estudos futuros podem variar de acordo com as necessidades de outras organizações que vivenciam a mesma situação da FGVTVN Brasil ou similar. Assim, pretende-se que esse estudo sirva de base para empresas que necessitem realizar o inventário de resíduos industriais, além de melhorar a gestão dos resíduos gerados por suas atividades, demonstrando preocupação com impactos de suas atividades no meio ambiente.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). Alfabeto fonético internacional. ANACpédia. Disponível em: <[https://www2.anac.gov.br/anacpedia/por\\_esp/tr3432.htm](https://www2.anac.gov.br/anacpedia/por_esp/tr3432.htm)>. Acessado em: 20 de janeiro de 2020.

ÁGUA Q.S.P. Água e bens de consumo. 2019. Disponível em: <<http://www.aguaqsp.com.br/agua-e-bens-de-consumo.php>>. Acessado em 9 de março de 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 10004**: 2004: resíduos sólidos – classificação. Rio de Janeiro, 2004.

ÁVILA, Lucas Veiga. MADRUGA, Lúcia Rejane da Rosa Gama. BEURON, Thiago Antônio. Planejamento e sustentabilidade: O caso das instituições federais de ensino superior. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade (GeAS)**, v.5, n.1, p.18-32, jan-abr, 2016.

BARBOSA, R.P. IBRAHIN, F.D. **Resíduos sólidos: impactos, manejo e gestão ambiental**. São Paulo: Erica/Saraiva, 2014.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº313 de, 29 de outubro de 2002. Disponível em: <[http://www2.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA\\_RES\\_CONS\\_2002\\_313.pdf](http://www2.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2002_313.pdf)>. Acessado em: 9 de outubro de 2019.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Publicação nº253 de, outubro de 2011. Disponível em: <[https://www.mma.gov.br/estruturas/253/\\_publicacao/253\\_publicacao02022012041757.pdf](https://www.mma.gov.br/estruturas/253/_publicacao/253_publicacao02022012041757.pdf)> <[http://www2.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA\\_RES\\_CONS\\_2002\\_313.pdf](http://www2.mma.gov.br/port/conama/legislacao/CONAMA_RES_CONS_2002_313.pdf)>. Acessado em: 9 de outubro de 2019.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Convenção de Basiléia: Controle dos Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-perigosos/convencao-de-basileia.html>>. Acessado em: 9 de outubro de 2019.

BRASIL. Lei nº 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/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Lei/112305.htm)>. Acesso em: 9 out. 2019.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição**: República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BLOG DA FUNIBER (FUNIBLOGS). Chile dá impulso à programa de reciclagem domiciliar. Não paginado. Disponível em: <<https://blogs.funiber.org/pt/meio-ambiente/2017/09/22/funiber-reciclagem-chile>>. Acessado em: 9 de outubro de 2019.

CAMPOS, Franciele do Rocio de. HOBOLD, Fernanda. Implantação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos em uma empresa de energia elétrica. **Revista Gestão &**

**Sustentabilidade Ambiental**, v. 5, n. 2, p. 745-762, out.2016/mar.2017. Disponível em:<[http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao\\_ambiental/article/view/4201/2840](http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/4201/2840)>. Acessado em: 9 de outubro de 2019.

CARVALHO, Patrícia. **Joint Venture: uma visão econômico-jurídica para o desenvolvimento empresarial**. Curitiba: Juruá, 2012.

CERVO, A.L.; BERVIAN, P.A. **Metodologia científica**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2002.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI). Visão da indústria brasileira sobre a gestão dos resíduos sólidos. Disponível em:<<https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2019/4/visao-da-industria-brasil-sobre-gestao-dos-residuos-solidos/>>. Acessado em: 9 de outubro de 2019.

COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA ELÉTRICA (COPEL). **Manual para gerenciamento de resíduos sólidos**. Curitiba: 201. Disponível em:<[https://www.copel.com/hpcopel/root/sitearquivos2.nsf/arquivos/manual\\_gerenciamento\\_residuos\\_solidos/\\$FILE/Manual%20para%20Gerenciamento%20de%20Res%C3%ADuos%20v1.88.pdf](https://www.copel.com/hpcopel/root/sitearquivos2.nsf/arquivos/manual_gerenciamento_residuos_solidos/$FILE/Manual%20para%20Gerenciamento%20de%20Res%C3%ADuos%20v1.88.pdf)>. Acessado em: 9 de outubro de 2019.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA – EPE. Análise da eficiência energética em segmentos industriais selecionados: segmento celulose e papel, 2018. Disponível em:<[http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-314/topico-407/PRODUTO%204\\_Vpublicacao.pdf](http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-314/topico-407/PRODUTO%204_Vpublicacao.pdf)>. Acessado em 9 de março de 2020.

EQUIPE ECYCLE. O que é economia circular? Disponível em:<<https://www.ecycle.com.br/2853-economia-circular.html>>. Acessado em: 9 de março de 2020.

FARIA, Monica Batista. A política de resíduos sólidos na União Europeia e no Brasil: estudo comparativo e análise quanto à efetividade. Revista do Programa de Direito da União Europeia, Rio de Janeiro, n.3, p.97-32, 2014. Disponível em:<<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rpdue/article/view/68142>>. Acessado em 9 de outubro de 2019.

FGVTN Brasil Ltda. Site oficial da empresa: [www.fgvtn.com.br](http://www.fgvtn.com.br). Último acesso em 27 de janeiro de 2020.

FUNDAÇÃO DE APOIO A PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO (FUNEP). Coleta de Pilhas e Baterias. Disponível em:<<https://www.funep.org.br/maisatitude/atitude.php?id=3>>. Acessado em 9 de outubro de 2019.

4LINUX OPEN SOFTWARE SPECIALISTS. O que é PostgreSQL? Disponível em:<<https://www.4linux.com.br/o-que-e-postgresql/>>. Acessado em 9 de março de 2020.

GIGANTE, Luciana Cid. **Políticas de regulação e inovação: reciclagem de resíduos eletroeletrônicos**. 2016. 320f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. Campinas – São Paulo, 2016.

INSTITUTO AKATU. Produção de folha de papel A4 necessita de 10 litros de água, 2013. Disponível em: <[https://www.akatu.org.br/wp-content/uploads/file/akatu-na-midia/13\\_03\\_24\\_PainelFlorestal\\_ProducaoDeFolhaDePapelA4Necessita.pdf](https://www.akatu.org.br/wp-content/uploads/file/akatu-na-midia/13_03_24_PainelFlorestal_ProducaoDeFolhaDePapelA4Necessita.pdf)> Acessado em 9 de março de 2020.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ (IAP). Relatório da situação do inventário de resíduos sólidos industriais no estado do Paraná. Disponível em: <[http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Monitoramento/DIAGNOSTICO\\_DE\\_RESIDUOS\\_SOLIDOS\\_INDUSTRIAIS.pdf](http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Monitoramento/DIAGNOSTICO_DE_RESIDUOS_SOLIDOS_INDUSTRIAIS.pdf)>. Acessado em: 9 de outubro de 2019.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ (IAP). Manual do usuário: modulo inventário de resíduos. Disponível em: <[http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/SGA\\_Manual\\_Inventario\\_Residuos\\_V10.pdf](http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/SGA_Manual_Inventario_Residuos_V10.pdf)>. Acessado em: 15 de janeiro de 2020.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Governança ambiental no Brasil: instituições, atores e políticas públicas**. Organizadora: Adriana Maria Magalhaes Moura. Brasília: Ipea, 2016.

MARTINS, Maria Rosa Selvati. SILVA, José Geraldo Ferreira da. Avaliação do gerenciamento dos resíduos sólidos em uma empresa prestadora de serviços florestais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, V., 2014. Belo Horizonte. Disponível em: <<https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2014/II-004.pdf>>. Acessado em: 9 de outubro de 2019.

MEDEIROS, NATÁLIA MORAES. Caracterização e separação física de placas de circuito impresso de computadores obsoletos. Natal, 2015. Dissertação de mestrado disponível em: <[https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/20607/1/NataliaMoraesMedeiros\\_DIS\\_SERT.pdf](https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/20607/1/NataliaMoraesMedeiros_DIS_SERT.pdf)>. Acessado em 9 de março de 2020.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Apesar de baixa fertilidade, mundo terá 9,8 bilhões de pessoas em 2050. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/apesar-de-baixa-fertilidade-mundo-tera-98-bilhoes-de-pessoas-em-2050/>> Acessado em: 9 de outubro de 2019.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Mundo produzirá 120 milhões de toneladas de lixo eletrônico por ano até 2050, diz relatório. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/mundo-produzira-120-milhoes-de-toneladas-de-lixo-eletronico-por-ano-ate-2050-diz-relatorio/>>. Acessado em: 9 de outubro de 2019.

ORTH, Cintia Madureira. BALDIN, Nelma. ZANOTELLI, Cladir Teresinha. A geração de resíduos sólidos em um processo produtivo de uma indústria automobilística: uma contribuição para a redução. Gest. Prod., São Carlos, v.21, n.2, p.447460, 2014. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-530X2014000200016&script=sci\\_abstract&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-530X2014000200016&script=sci_abstract&lng=pt)>. Acessado em: 15 de janeiro de 2020.

PAULO, Jessica de Miranda. Não perca o prazo de entrega do Inventário de Resíduos Sólidos Industriais. Informativo do site sinergia engenharia de 20 de janeiro de 2017. Disponível em: <<https://sinergiaengenharia.com.br/noticias/inventario-de-residuos-solidos/>>. Acessado em 15 de janeiro de 2020.

PORQUE a China quer deixar de ser a “lixreira do mundo” e como isso afeta outros países. BBC News, 15 jan. 2018. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/internacional-42615990>>. Acessado em: 9 de outubro de 2019.

QUANTAS folhas de papel dá pra fazer com uma árvore? Revista Galileu: Sessão Pergunte ao Linus/Ambiente. Disponível em: <<http://revistagalileu.globo.com/Revista/Common/0,,EMI110264-17775,00.html>>. Acessado em: 9 de outubro de 2019.

RESOLUÇÃO CONAMA nº 313: O que é e como elaborar o inventário de resíduos industriais. Site Teraambiental, 26 jun. 2019. Disponível em: <<https://www.teraambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/resolucao-conama-n-313-o-que-e-e-como-elaborar-o-inventario-de-residuos-industriais>>. Acessado em: 17 de novembro de 2019.

SACHS, Ignacy. **Desenvolvimento: incluyente, sustentável, sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

SACHS Ignacy. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. Org. Paula Yone Stroh. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

SERRA, Tatiana Barreto. **Política de Resíduos Sólidos: gestão econômica, responsável e ambientalmente adequada**. São Paulo: Editora Verbatim, 2015.

SEVERO, Leonardo Wexell. **Arco Mineiro na Venezuela viola soberania, democracia e direitos**. Disponível em: <<https://www.esquerda.net/artigo/arco-mineiro-na-venezuela-viola-soberania-democracia-e-direitos/50816>>. Acessado em: 17 de novembro de 2019.

SILVA, Andressa Caroline Molinari. Cooperação ambiental no MERCOSUL: uma análise comparativa acerca da gestão de resíduos sólidos. **Revista de iniciação científica em relações internacionais, RICRI**. João Pessoa, v.3, n.6, p.83-112, 2016. Disponível em: <<https://periodicos.ufpb.br/index.php/ricri/article/view/28434>>. Acessado em: 9 de outubro de 2019.

SILVA, Tamires Raquel. VENÂNCIO, Antônio Olívio Silveira Britto Junior. CARVALHO JUNIOR, Francisco Humberto de. Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos no Japão: história e atualidade. **Revista Conexões – Ciência e Tecnologia**. Fortaleza – CE, v.12, n.1, p. 72-78, mar. 2018.

SILVA FILHO, C.R.V.; SOLER, F.D. **Gestão de resíduos sólidos: o que diz a Lei**. São Paulo: Trevisan Editora, 2015.

SISTEMA MTR on line: o que é, exigências legais e como emitir? Informativo do site VG Resíduos de 30 de maio de 2019. Disponível em: <<https://www.vgresiduos.com.br/blog/sistema-mtr-online-o-que-e-exigencias-legais-e-como-emitir/>>. Acessado em 15 de janeiro de 2020.

SOBRINHO, I.; PEÑA, C.; SODRÉ, A. **Gerenciamento ambiental: # 26 Conferências ambientais: uma recapitulação dos mais importantes eventos**. UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA (UFBA). Disponível

em:<<https://ufbaconquista.wordpress.com/2018/01/11/26-conferencias-ambientais-uma-recapitulacao-dos-mais-importantes-eventos/>>

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. Tradução de Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro, 2016.

VERDE GAHIA. Responsabilidade técnica dos programas de gestão de resíduos. Disponível em:<<https://www.verdeghaia.com.br/blog/blog-responsabilidade-tecnica-do-pgrs-e-pgrss/>>. Acessado em 09 março 2020.

WORLDWIDE FUND FOR NATURE (WWF). Dia da Sobrecarga da Terra de 2018 é em 1º de agosto. Disponível em:<<https://www.wwf.org.br/?66763/Dia-da-Sobrecarga-da-Terra-de-2018-e-em-1-de-agosto>>Acessado em: 9 outubro 2019.

WORLDWIDE FUND FOR NATURE (WWF). Brasil é o 4º país do mundo que mais gera lixo plástico. Disponível em:< <https://www.wwf.org.br/?70222/Brasil-e-o-4-pais-do-mundo-que-mais-gera-lixo-plastico>>. Acessado em: 9 outubro 2019.

## APÊNDICE – QUESTIONÁRIO

Questionário encaminhado por e-mail aos responsáveis pela gestão ambiental das empresas A, B, C e D.

1. A empresa possui Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos – PGRS? Se sim, desde quando?
2. Quais tipos de resíduos industriais são gerados na empresa? (sólido, semissólido, líquido, gasoso)
3. Como é realizada a gestão dos resíduos sólidos industriais na empresa? A empresa utiliza algum *software* específico para a gestão dos resíduos? Algum outro recurso?
4. Tem algum colaborador (ou equipe) responsável pela gestão dos resíduos sólidos? A gestão é própria ou terceirizada?
5. É realizado inventário de resíduos industriais? Como ele é feito? Quanto tempo o gestor necessita para fazer isso?
6. A empresa gera resíduos perigosos e não perigosos? Pode especificar?
7. A empresa tem lugar específico para armazenamento temporário dos resíduos gerados? Poderia descrevê-lo?
8. A empresa tem alguma ação implementada de educação ambiental para os colaboradores?
9. Os colaboradores são orientados para reduzir a geração de resíduos?
10. Alguma ação já foi implementada pela empresa para reduzir o volume de resíduos?
11. Pode informar o que é feito com os resíduos? (vendido, trocado, doado, reaproveitado, incinerado)

**ANEXO – AUTORIZAÇÃO DE PUBLICAÇÃO DE DADOS****DECLARAÇÃO**

Declaramos para os devidos fins que autorizamos a publicação dos dados para a elaboração da dissertação de mestrado: PROPOSTA DE UM MODELO DE REGISTRO CORPORATIVO DE RESÍDUOS COMO FERRAMENTA DE SUPORTE À IMPLEMENTAÇÃO DE UM PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM EMPRESA DE MÉDIO PORTE, de Rosinda Angela da Silva, aluna do curso de Mestrado Profissional em Desenvolvimento de Tecnologia – Lactec Curitiba, sob a orientação da Prof.ª Dra. Isabella França Rebutini Figueira.

Curitiba (PR), 24 de janeiro de 2020.

  
Assinatura do Representante da empresa  
**FGVTN Brasil Ltda.**