

ENIVALDO DE OLIVEIRA SCHEFFER

**DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS
SÓLIDOS NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR: UM ESTUDO DE
CASO NA UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação do Centro de Ciências Humanas e da Educação – FAED, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental - Profissional.

Orientado: Prof. Dr. Valério Alécio Turnes

**FLORIANÓPOLIS, SC
2018**

S316d Scheffer, Enivaldo de Oliveira

Diagnóstico do Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas instituições de ensino superior: um estudo de caso na Universidade do Estado de Santa Catarina / Enivaldo de Oliveira Scheffer. - 2018.

117 p. : il.; 29 cm

Orientador: Valério Alécio Turnes

Bibliografia: p. 27-54

Dissertação (Mestrado) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Humanas e da Educação, Programa de Pós-Graduação em Planejamento Territorial e Desenvolvimento, Florianópolis, 2018.

1. Resíduos sólidos. 2. Universidades e faculdades - Santa Catarina. 3. Gestão ambiental - Santa Catarina. I. Turnes, Valério Alécio. II. Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Planejamento Territorial e Desenvolvimento. III. Título.

CDD: 363.7285 – 20. ed.

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Alice de A. B. Vazquez CRB 14/865
Biblioteca Central da UDESC



UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA - UDESC
BIBLIOTECA DIGITAL DA UDESC
RESOLUÇÃO Nº 041/2004 - CONSEPE

TERMO DE AUTORIZAÇÃO

Eu, Enivaldo de Oliveira Scheffer

RG nº: 2.393.751

CPF: °

☐ Professor

☐ Funcionário

☐ Aluno Graduação

☐ Outros: _____

☒ Aluno Pós-Graduação

E-Mail: enivaldo@udesc.br

do Centro de Ciências Humanas e da Educação - FAED, da UDESC, na
qualidade de titular dos direitos autorais da obra já concluída e entregue e cujo título em português é:
Diagnóstico do Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas Instituições de
Ensino Superior: Um Estudo de Caso na Universidade do Estado de Santa Catarina.

e em Inglês é: (obrigatório somente para teses de doutorado e dissertações de mestrado)

Diagnosis of the Solid Waste Management System in Higher Education

Institutions: A Case Study at the State University of Santa Catarina.

que se encontra no seguinte formato:

- ☐ Tese de doutorado, defendida na data (DD/MM/AAAA): _____
- ☒ Dissertação de mestrado, defendida na data (DD/MM/AAAA): 20/07/2018
- ☐ Monografia de especialização, defendida na data (DD/MM/AAAA): _____
- ☐ Trabalho conclusão de curso, defendido na data (DD/MM/AAAA): _____
- ☐ Relatório de estágio, defendido na data (DD/MM/AAAA): _____
- ☐ Artigo periódico, na data (DD/MM/AAAA): _____
- ☐ Livro, no ano: _____
- ☐ Outros (especificar): _____

Com concessão de bolsa de estudos: () Não Sim () Agência de fomento: _____

Com base no disposto na Lei Federal Nº 9160, de 19 de fevereiro de 1998:

Autorizo a UDESC – Universidade do Estado de Santa Catarina, através da Biblioteca Digital, a disponibilizar, gratuitamente, em seu banco de dados, sem ressarcimento dos direitos autorais, o:

☒ **Texto integral do trabalho** de minha autoria, em formato digital, para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a partir desta data. Possibilitando a retirada de circulação ou suspender qualquer forma de utilização já autorizada quando assim eu desejar. Ou;

☐ **Somente as seguintes partes:** ()Resumo ()Sumário ()Bibliografia ()Outros (especificar): _____

do trabalho de minha autoria, em formato digital, para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a partir desta data. Possibilitando a retirada de circulação ou suspender qualquer forma de utilização já autorizada quando assim eu desejar. Ou;

☐ **Não autorizo** a UDESC, através da Biblioteca Digital, a disponibilizar, gratuitamente, em seu banco de dados, o trabalho de minha autoria, em formato digital.

Local/Data: Florianópolis, 27/08/2018

Assinatura: _____

Nome do orientador: Dr. Valério Alcécio Turnes

CPF Nº: 399 307 269-34

E-mail: valerio.turnes@udesc.br

Ciente do orientador em: 27 / agosto / 2018

Assinatura do orientador _____

BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA
Av. Madre Benvenuta, 2007 - Itacorubi
Telefone: (48) 3231-1500 / FAX: (48) 3334-6000
Florianópolis/SC - Brasil - Cep: 88035-001

ENIVALDO DE OLIVEIRA SCHEFFER

DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR: UM ESTUDO DE CASO NA UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA

Dissertação julgada adequada para obtenção do Título de Mestre/a em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental junto ao Curso de Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental – PPGPLAN / Profissional do Centro de Ciências Humanas e da Educação da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC.

Florianópolis, 20 de julho de 2018.

Banca Examinadora:

Presidente/a:



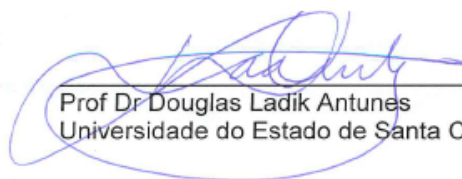
Prof Dr Valério Alcécio Turnes
Universidade do Estado de Santa Catarina

Membro:



Prof Dr Hans Michael Van Bellen
Universidade Federal de Santa Catarina

Membro:



Prof Dr Douglas Ladik Antunes
Universidade do Estado de Santa Catarina

“A vida muitas vezes envolve tensões entre valores importantes. Isto pode significar escolhas difíceis. Porém, precisamos encontrar caminhos para harmonizar a diversidade com a unidade, o exercício da liberdade com o bem comum, objetivos de curto prazo com metas de longo prazo. Todo indivíduo, família, organização e comunidade têm um papel vital a desempenhar.” **(Carta da Terra)**

AGRADECIMENTOS

Aos familiares e amigos que sempre me incentivaram e apoiaram nessa jornada.

Ao orientador Prof. Dr. Valério Alécio Turnes, pelo incentivo, disponibilidade e apoio nesta trajetória.

Aos colegas de turma do curso de mestrado, pelos momentos que compartilhamos, troca de experiências e permanente incentivo.

Agradeço a todos que direta ou indiretamente colaboraram para conclusão deste trabalho.

RESUMO

SCHEFFER, Enivaldo de Oliveira. **Diagnóstico do Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas Instituições de Ensino Superior: Um Estudo de Caso na Universidade do Estado de Santa Catarina**. Dissertação (Mestrado em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental – Profissional) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Centro de Ciências Humanas e da Educação – FAED, Florianópolis, 2018.

A atividade humana tem produzido crescentes quantidades de resíduos. Seu correto descarte e consequente reaproveitamento constitui um dos grandes desafios a serem enfrentados pelos governos e também por toda a comunidade geradora. Para enfrentar essa situação, o Brasil aprovou em 2010 a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). A lei versa sobre a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos no país e envolve os setores público e empresarial, a sociedade civil e as instituições de pesquisa e fomento. Nela, propõe-se um pacto social por uma responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. As Instituições de Ensino Superior (IES), enquanto inseridas neste contexto, são grandes geradoras de resíduos devido à considerável circulação de pessoas e materiais, decorrentes das suas atividades de ensino, pesquisa e extensão. As IES têm responsabilidade moral e legal de implantar medidas para o gerenciamento adequado dos resíduos produzidos em suas unidades. Esta pesquisa tem como objetivo realizar o diagnóstico do sistema atual de gerenciamento dos resíduos sólidos na Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), no Campus Florianópolis. Os procedimentos foram embasados nas legislações federal e municipal, em regulamentos, resoluções e normas da ABNT NBR. As pesquisas bibliográfica e documental, assim como do estudo de caso, embasaram os procedimentos técnicos adotados para atingir o objetivo proposto. Esta pesquisa classifica-se: quanto à abordagem, qualitativa e quantitativa; quanto aos objetivos, exploratória e descritiva; e quanto à natureza, aplicada. O diagnóstico baseou-se inicialmente em informações levantadas através de entrevista com o responsável pelo gerenciamento dos resíduos sólidos no campus e por observação direta. Nessa etapa, observaram-se as formas de acondicionamento, coleta, transporte, armazenamento, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos e as fontes geradoras. O diagnóstico do cenário atual encontrou deficiências no acondicionamento para coleta seletiva e na logística de coleta e no transporte interno. As deficiências constatadas dificultam a destinação e disposição adequadas dos resíduos. A caracterização física dos resíduos sólidos comuns, realizada no período de uma semana, constatou que foram produzidos 2.018 kg de resíduos, dos quais 61% poderiam ser reutilizados, reciclados ou tratados. Por fim, recomendam-se ajustes no sistema de manejo dos resíduos e melhorias na infraestrutura e a elaboração e aplicação de um plano de gerenciamento de resíduos sólidos para universidade.

Palavras-chave: Gerenciamento de Resíduos Sólidos; Universidade; Composição Gravimétrica; UDESC.

ABSTRACT

SCHEFFER, Enivaldo de Oliveira. **Diagnosis of the Solid Waste Management System in Higher Education Institutions: A Case Study at the State University of Santa Catarina.** Dissertação (Mestrado em Planejamento Territorial e Desenvolvimento Socioambiental – Profissional) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Centro de Ciências Humanas e da Educação – FAED, Florianópolis, 2018.

The human activity has produced increasing quantities of waste. Proper disposal and reuse are great challenges to the governments and the commonwealth. To face the problem, in 2010, Brazil approved the National Solid Waste Policy (PNRS). PNRS deals with how to manage solid waste in the country by involving the public and the business groups, the civil society and the research and fomentation institutions. The law establishes a social pact, and a shared responsibility regarded to the life cycle of the products. The High Schools Institutions (IES), while inserted in this context, are great solid waste generators due to the extensive flow of people and materials, resulting from their teaching, research and extension activities. They have a moral and legal responsibility to carry out measures for the proper management of the waste produced in their unities. The main aim of this work is to evaluate the implemented system for solid waste management in the University of State of Santa Catarina (UDESC), on Florianópolis Campus. Federal and municipal laws, regulations, resolutions, and ABNT NBR standards base the procedures adopted. The bibliographical and documental researches and the case studied based the adopted technical procedures to achieve the proposed aim. The research's classification is: according to the approach, qualitative and quantitative; according to their aims, exploratory and descriptive; and nature, applied. Collected information obtained thru an interview with the focal point designated and observation have based the preliminary diagnosis. On this stage, it was observed the ways to conditioning, to collect, to transport, to store, to treat and give a destination to solid waste, and the generating sources. The diagnosis of the current scenario found deficiencies in the packaging for selective collection and collection logistics and internal transportation. The deficiencies found to make the proper disposal and disposal of waste difficult. The physical characterization of common solid waste over a period of one week found that 2,018 kg of waste were produced, of which 61% could be reused, recycled or treated. Finally, adjustments are recommended in the waste management system and improvements in infrastructure and the development and implementation of a solid waste management plan for the university.

Keyword: Solid Waste Management; University; Gravimetric Composition; UDESC

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos Coletados no Brasil (t/ano)...	22
Figura 2 - Prioridade nas Ações para a Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos	35
Figura 3 - Geradores e Responsáveis Sujeitos a Elaboração do PGRS	37
Figura 4 - Resumo do Estudo Gravimétrico no Município de Florianópolis em Percentual	39
Figura 5 - Estudo Gravimétrico dos Resíduos Recicláveis no Município de Florianópolis	40
Figura 6 - Estudo Gravimétrico dos Resíduos no Bairro Itacorubi	41
Figura 7 - Classificação dos Resíduos Sólidos: Lista Brasileira de Resíduos Sólidos	46
Figura 8 - Padrão de Cores para Diferentes Tipos de Resíduos	46
Figura 9 - Elementos Funcionais do Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	48
Figura 10 - Iniciativas e Boas Práticas de Universidades, de acordo com o PDCA	50
Figura 11 - Ações em Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas Universidades Brasileiras	52
Figura 12 - Número de Ocorrência de Cada Ação Praticada	52
Figura 13 - Centros e Polos de Atuação da UDESC no Estado de SC	57
Figura 14 - Diagrama das Etapas da Pesquisa	58
Figura 15 - Equipamentos Utilizados para o Procedimento de Gravimetria	61
Figura 16 - Ponto Coleta Externa a) Armazenamento Resíduos, b) Local Realizada a Gravimetria	62
Figura 17 - Classificação dos Resíduos a) Rejeitos, b) Outros Materiais	63
Figura 18 - Alguns Resíduos Classificados a) Metais, b) Papel, c) Plástico	63
Figura 19 - Procedimento de Pesagem dos Resíduos	64
Figura 20 - Zoneamento do Campus Florianópolis, no Bairro Itacorubi	66
Figura 21 - Lixeiras para Coleta Seletiva e de uso geral Dispostas nos Corredores e Áreas Comuns	67
Figura 22 - Equipamentos Utilizados para o Transporte Interno	69
Figura 23 - Contêineres Utilizados para Armazenamento dos Materiais Recicláveis	70
Figura 24 - Percentual Médio de Cada Tipologia de Resíduo Sólido Gerado no Campus (kg)	72
Figura 25 - Geração de Resíduos Considerando a Destinação e a Disposição final	73
Figura 26 - Estimativa de Geração de Resíduos Sólidos em 2017 (kg)	74

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 1 - Movimentação de Resíduos Sólidos no Município de Florianópolis em 2017	39
Tabela 2 - População no Campus.....	59
Tabela 3 - Dados Quantitativos e Qualitativos dos Resíduos Sólidos Gerados no Campus (kg).....	71
Quadro 1 - Classificação dos Resíduos Sólidos Quanto a Periculosidade.....	43
Quadro 2 - Classificação de Resíduos Sólidos e Alguns Exemplos	43
Quadro 3 - Tipologia dos Resíduos Sólidos para Caracterização Física	60
Quadro 4 - Edificações por área de Zoneamento do Campus.....	65
Quadro 5 - Metodologia Recomendada para Diagnósticos dos Resíduos Sólidos	75

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	21
1.1	Problema.....	24
1.2	Objetivos.....	25
1.2.1	Geral	25
1.2.2	Objetivos Específicos	25
1.3	Justificativa.....	25
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	27
2.1	A Crise Ambiental.....	27
2.1.1	Enfrentamento da Crise	28
2.1.2	Estratégias que Orientam a Ação Sustentável	30
2.1.3	Desafios para o Futuro.....	31
2.2	Gerenciamento dos Resíduos Sólidos	32
2.2.1	Gerenciamento em Âmbito Federal.....	33
2.2.2	Gerenciamento no Município de Florianópolis	38
2.2.2.1	Geração de Resíduos no Município.....	38
2.2.2.2	Resíduos Recicláveis no Município	40
2.2.3	Caracterização Gravimétrica dos Resíduos Sólidos	41
2.2.3.1	A Classificação dos Resíduos Sólidos.....	42
2.2.4	Elementos Funcionais do Processo de Gerenciamento	47
2.3	O Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas Instituições de Ensino Superior	50
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	55
3.1	Abordagem Metodológica	55
3.2	Local de Estudo	56
3.3	Limitações Metodológicas.....	57
3.4	Delineamento da Pesquisa.....	58
3.4.1	Conhecer o Objeto de Estudo	59
3.4.2	Pré-Characterização do Local de Estudo	59
3.4.3	Caracterização Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Gerados no Campus.....	60
3.4.3.1	Classificação dos Rejeitos nos Pontos de Geração.....	60
3.4.3.2	Análise Quantitativa e Qualitativa dos Resíduos Sólidos Gerados no Campus	61
3.4.4	Análise dos Dados e Resultados	64
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	65
4.1	Fontes Geradoras de Resíduos Sólidos.....	65

4.2	Diagnóstico do Gerenciamento dos Resíduos Sólidos no Campus	67
4.2.1	Acondicionamento	67
4.2.2	Coleta, Transporte Interno e Armazenamento Temporário	68
4.2.3	Destinação e Disposição Final	70
4.3	Caracterização Física dos Resíduos	71
4.3.1	Geração Quali-quantitativa dos Resíduos Sólidos	71
4.3.2	Geração Anual e Per Capita	73
4.4	Metodologia Recomendada para Diagnóstico dos Resíduos Sólidos	75
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES	77
	REFERÊNCIAS	81
	APÊNDICE A - Roteiro para Entrevista e Pré-caracterização do Local de Estudo	87
	APÊNDICE B - Universidades Brasileiras mais Sustentáveis - Ranking UI 2017	88
	APÊNDICE C - Mapeamento dos Pontos de Geração - AREA 1	89
	APÊNDICE D - Mapeamento dos Pontos de Geração - AREA 2	91
	APÊNDICE E - Mapeamento dos Pontos de Geração - AREA 3	92
	APÊNDICE F - Mapeamento dos Pontos de Geração - AREA 4	93
	ANEXO A - Fluxograma seleção Amostra por Quarteamento	95
	ANEXO B - Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei 12.305/2010	96

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, em decorrência de vários fatores como o desenvolvimento tecnológico, o crescimento demográfico e o consumo excessivo e supérfluo, o homem vem produzindo grandes quantidades de resíduos de composição complexa e variada.

A Revolução Industrial e a sociedade de consumo, estimuladas pelo sistema capitalista, vêm promovendo grandes modificações nos ecossistemas do planeta. A mudança dos padrões de consumo fez crescer a produção dos resíduos sólidos e marcou de forma definitiva os impactos locais e globais. Esses impactos, mais marcantes no ambiente urbano, representam riscos preocupantes da sustentabilidade local e mundial.

O aumento da produção de resíduos sólidos, agravado por seu manejo inadequado, tem degradado significativamente o meio ambiente e potencializado o consumo dos recursos naturais, representando uma grave ameaça à vida no planeta, chegando ao comprometimento de diversos ecossistemas. Esta degradação suscitou preocupação entre diversos segmentos da sociedade e tem sido tema de discussões.

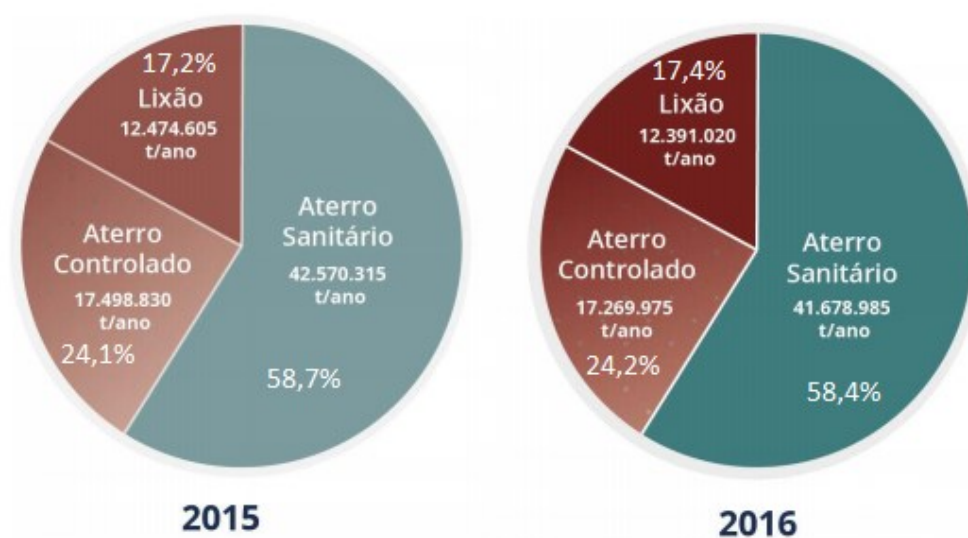
Segundo a NBR 10004 (ABNT, 2004), os resíduos sólidos são os materiais nos estados sólido e semissólidos que resultam das atividades da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, de serviços, de varrição ou agrícola e demais resíduos gerados em equipamentos e instalações de controle da poluição e líquidos que não possam ser lançados na rede pública de esgotos, em função de suas particularidades.

O panorama sobre a geração de resíduos sólidos é preocupante. Em 1992, na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente (ECO 92), alertava-se sobre a existência de padrões de produção e consumo não sustentáveis e que a quantidade e variedade dos resíduos persistentes no meio ambiente vinha crescendo em um ritmo sem precedentes. Caso esta tendência não se revertisse, a sociedade caminharia para uma crise global. Segundo estimativas do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - PNUMA, o volume de resíduos gerados no mundo deve ter um aumento de 1,3 bilhão de toneladas/ano para 2,2 bilhões de toneladas/ano até 2025 (PNUMA, 2014).

No Brasil, em 2016, foram geradas 78,3 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU), representando uma queda de 2% no montante em relação ao ano de 2015. Contudo, o volume coletado no período foi de 71,3 milhões de toneladas e, portanto, 7 milhões de toneladas de resíduos não foram objeto de coleta e tiveram destino incerto (ABRELPE, 2017).

Na Figura 1, são comparados os encaminhamentos dados aos RSU coletados nos anos de 2015 e 2016. Observou-se que, em 2016, 58,4% dos RSU foram dispostos adequadamente, representando uma piora em relação ao ano anterior, que registrou uma disposição adequada de 58,7%. Consequentemente, 41,6% de tudo que foi coletado em 2016, ou seja, 29,7 milhões de toneladas, foi destinado a lixões e aterros controlados, que não possuem o conjunto de sistemas e de medidas necessárias para proteção do meio ambiente e da saúde (ABRELPE, 2017).

Figura 1 - Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos Coletados no Brasil (t/ano)



Fonte: Adaptado ABRELPE (2017).

A preocupação com a geração de resíduos sólidos e seus impactos negativos no ambiente não é recente. Na década de 70, já se discutiam as consequências negativas da ação humana sobre o ambiente. Apenas nos últimos anos, no entanto, que o Brasil deu um passo significativo no que se refere à gestão integrada e o gerenciamento de resíduos sólidos, quando, em 2010, foi aprovada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei Federal nº 12.305/2010.

A PNRS representa um marco importante na preservação ambiental, promovendo uma verdadeira mudança no paradigma de responsabilidade pelos danos em potencial, provocados por produtos, estabelecendo um pacto social para enfrentar a questão dos resíduos na sociedade. A lei estabelece um conjunto de princípios, objetivos e instrumentos para a gestão e o gerenciamento integrado dos resíduos sólidos e as devidas penalidades aos infratores. Estabelece uma responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, no qual são

envolvidos poder público, setor empresarial, sociedade civil e instituições de pesquisa e fomento.

A partir da PNRS, o gerenciamento dos resíduos sólidos passa a ser obrigatório para os municípios e organizações do setor público e privado. O gerenciamento deve abranger as ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos e disposição final dos rejeitos¹, ambientalmente adequados, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos (PMGIRS) ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS), exigidos na forma da lei (BRASIL, 2010).

Diante do quadro apresentado, fica clara a importância das políticas públicas e os esforços de diversos segmentos da sociedade no gerenciamento de resíduos a fim de reutilizar materiais e reduzir a geração e encaminhamento dos rejeitos aos aterros sanitários. Todas essas medidas visam diminuir a crescente demanda pelo consumo dos recursos naturais e os impactos negativos no ambiente.

Nesse cenário, as instituições de ensino superior (IES) desempenham importante papel na concretização da PNRS e para o fomento das transformações necessárias para efetivação da mudança de paradigma almejada pela legislação atual. Essas instituições, atuando nas áreas de ensino, pesquisa e extensão, são responsáveis pela formação de pesquisadores e profissionais dos setores público e privado, agentes transformadores da realidade.

Essa responsabilidade das IES é reforçada por Tauchen & Brandli (2006), que salienta o papel das universidades para construção de uma sociedade mais sustentável, seja na formação de tomadores de decisões do futuro, ou dos cidadãos mais capacitados para tomada de decisão. Essas instituições possuem experiência na investigação interdisciplinar e, por serem promotoras do conhecimento, podem assumir um papel essencial na construção de um projeto de sustentabilidade.

As universidades geram consideráveis quantidades de resíduos sólidos. Suas atividades de ensino, pesquisa, extensão e suporte (tais como advindas de restaurantes e centros de conveniência) produzem volumes comparáveis a pequenos núcleos urbanos (TAUCHEN & BRANDLI, 2006).

¹ “Artigo 3º da PNRS: XV - rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada” (BRASIL, 2010).

Para Smyth; Fredeen; Booth (2010 apud VENTURI 2014), a gestão de programas de resíduos sólidos é um dos maiores desafios de um campus universitário para alcançar a sustentabilidade. A realização de um estudo para caracterização dos resíduos é o primeiro passo, o planejamento e a promoção da sustentabilidade global complementam os esforços para o sucesso da gestão de resíduos de uma instituição de ensino superior.

Espera-se que as organizações atuem de forma responsável em seus relacionamentos internos e externos, sobretudo uma universidade, local de reflexão crítica e de ensinamentos para a formação profissional. Essas instituições devem incorporar princípios e práticas aderentes aos apelos da atualidade. Nas universidades, uma questão que deve ser trabalhada é o gerenciamento de resíduos sólidos. O gerenciamento efetivo de resíduos como uma política institucional traz muitos benefícios para organização. Do ponto de vista econômico, a redução do consumo de energia, água e material de expediente e quanto as adequações legais, reduz riscos de penalidades pela geração de passivos ambientais, além de contribuir para formação de indivíduos conectados com os problemas ambientais enfrentados pela sociedade na atualidade.

Com o intuito de buscar continuamente a sustentabilidade nas atividades de caráter acadêmico e administrativo, na sua relação com atores sociais e com a comunidade em seu entorno, que a Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) – criou, em 2017, o Programa UDESC Sustentável. Esse programa pretende estimular a consolidação de uma cultura de responsabilidade socioambiental, no âmbito da IES, tendo entre outros objetivos, realizar a gestão adequada dos resíduos gerados (UDESC, 2018).

Diante do cenário apresentado e considerando a diversidade de atividades desenvolvidas pelas universidades, bem como o papel que essas organizações têm para fortalecimento das questões ambientais, faz-se necessário o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos gerados nas suas dependências.

Nesse sentido, a presente dissertação investiga como são gerenciados os resíduos sólidos na Universidade do Estado de Santa Catarina, realizando um estudo de caso no Campus de Florianópolis.

1.1 Problema

Como são gerenciados os resíduos sólidos comuns na Universidade do Estado de Santa Catarina, campus de Florianópolis, no bairro Itacorubi?

1.2 Objetivos

1.2.1 Geral

A pesquisa tem como objetivo realizar o diagnóstico do sistema atual de gerenciamento dos resíduos sólidos comuns, na Universidade do Estado de Santa Catarina, Campus de Florianópolis, no bairro Itacorubi.

1.2.2 Objetivos Específicos

1. Identificar as fontes geradoras dos resíduos sólidos;
2. Analisar o cenário atual de manejo dos resíduos sólidos na UDESC;
3. Classificar os resíduos sólidos quanto as características físicas: tipos, quantidades e índice per capita;
4. Propor uma metodologia que permita realizar o diagnóstico do sistema de gerenciamento de resíduos sólidos nos demais Campus da UDESC.

1.3 Justificativa

A preocupação com a destinação dos produtos rejeitados pela sociedade, industrial, consumista e urbanizada, assume grande relevância nos dias atuais. Discussões sobre o tema têm se intensificado nos últimos anos em diversos setores com o intuito de buscar alternativas para reduzir os impactos negativos, gerados pela produção e descarte inadequado de resíduos.

Na sociedade contemporânea espera-se que as instituições atuem de forma responsável em seus relacionamentos, sobretudo uma universidade, atuando como centros de aplicação prática dos conhecimentos científicos gerados.

Pesquisas sobre o manejo dos resíduos no âmbito das universidades justificam-se em virtude da crescente preocupação dessas instituições com a sustentabilidade e a adequação frente à legislação vigente. Também contribuem para que essas instituições adotem estratégias efetivas no gerenciamento dos resíduos sólidos gerados em suas respectivas unidades.

Para Corrêa et al. (2012), a implantação de políticas para gestão de resíduos em uma universidade sensibilizar a comunidade acadêmica de sua responsabilidade como gerador de resíduos, desencadeando um processo educativo contínuo, atingindo assim o objetivo de uma IES.

Outros potenciais benefícios do gerenciamento de resíduos sólidos são:

- Economia ocasionada pela redução no consumo de energia, água e materiais de expediente;
- Conformidade com a legislação em resposta às demandas públicas, reduzindo assim os riscos de penalidades pela geração de passivos ambientais;
- Estímulo de práticas responsáveis, comprometidas com os valores da instituição; e
- Geração de oportunidades de pesquisa.

Assim sendo, observa-se que as universidades devem se responsabilizar pelo gerenciamento de seus resíduos, objetivando a redução dos impactos negativos junto ao meio ambiente e na saúde pública, passando pela sensibilização do corpo docente, discente e dos colaboradores.

Este estudo contribui para o aprimoramento do processo de gerenciamento dos resíduos sólidos e com o Programa UDESC Sustentável na promoção de estratégias e ações que busquem a consolidação das práticas sustentáveis na universidade.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo apresenta conceitos, questões legais e técnicas necessárias a melhor compreensão do tema.

2.1 A Crise Ambiental

O planeta vive um momento de grandes transformações. Os impactos negativos da ação do homem no ambiente são significativos e põem em risco a biodiversidade. Essa situação vem se agravando nos últimos dois séculos e impõe discussões em diversos setores da sociedade sobre a lógica adotada e que, até então, proporcionou o nosso desenvolvimento.

O dinamismo da civilização industrial introduziu radicais alterações no meio ambiente físico e implicaram na formação de novos conceitos sobre seu uso. A Revolução Industrial que teve início no século XVIII e se alicerçou, até as primeiras décadas do último século, em três fatores básicos da produção: a natureza, o capital e o trabalho. Desde meados do século XX, porém, o uso da tecnologia vem revolucionando os meios de produção e provocou um salto (qualitativo e quantitativo) nos fatores resultantes do processo industrial. Bens industriais passaram a ser gerados em uma quantidade e brevidade de tempo antes impensáveis. Essa realidade, naturalmente, não se deu sem graves prejuízos à sanidade ambiental (CARVALHO, 2003).

As transformações ocasionadas pela expansão da Revolução Industrial intensificaram-se a partir do século XIX, propiciando um rápido crescimento da economia e a grande modernização dos meios de produção. Também levou a uma mudança de paradigma econômico e social, além de uma abrupta modificação nas relações de consumo. Esses fatores, aliados ao modo de produção capitalista, contribuíram para uma elevada degradação do meio ambiente (LEITE, 2014).

O cenário apresentado aumentou o consumo em geral e a ocupação do espaço urbano, especialmente nas regiões metropolitanas. A expansão também gerou uma demanda crescente por bens e serviços, intensificou a produção de resíduos e o uso de recursos naturais, produzindo impactos ambientais em grande escala. Desde então, o uso de recursos naturais aumentou vertiginosamente e as condições ambientais que promoviam o desenvolvimento e o crescimento

começaram a se degradar. Desde o início da década de 1970, a demanda da população mundial por recursos naturais é maior do que a capacidade do planeta em renová-los.

Um dos indicadores dessa situação é a Pegada Ecológica. A Pegada Ecológica ou Ecological Footprint Method foi proposta por Wackernagel e Rees em 1996 e mensura o impacto que o ser humano gera ao planeta. Representa o espaço ecológico atual necessário para suprir o consumo de recursos utilizados em bens e serviços e os espaços ocupados pelos resíduos produzidos por uma pessoa, país ou por toda a população do mundo (WACKERNAGEL e REES, 1996).

A Pegada Ecológica de um país, cidade ou pessoa, corresponde ao tamanho das áreas produtivas de terra e de mar, necessárias para gerar produtos, bens e serviços que sustentam determinados estilos de vida. Em outras palavras, a Pegada Ecológica é uma forma de traduzir, em hectares (ha), a extensão de território que uma pessoa ou toda uma sociedade “utiliza”, em média, para se sustentar (WWF, 2016).

Atualmente, a média mundial da Pegada Ecológica é de 2,7 hectares globais por pessoa, enquanto a biocapacidade disponível para cada ser humano é de apenas 1,8 hectares global. Essa situação coloca a população do planeta em grave déficit ecológico, correspondente a 0,9 ha/cap. A humanidade necessita hoje de 1,5 planetas para manter seu padrão de consumo, colocando, com isso, a biocapacidade planetária em grande risco. Desde que ultrapassou os limites globais em 1971, a demanda da humanidade pela capacidade regenerativa do planeta tem aumentado constantemente. Mantido o rumo normal das causas subjacentes do consumo de recursos e supondo que a população atual e as tendências de renda se mantenham constantes, a demanda humana pela capacidade regenerativa do planeta é projetada para continuar crescendo regularmente e exceder em 75% essa capacidade até 2020 (WWF, 2016).

No Brasil, a Pegada Ecológica é de 2,9 hectares globais por habitante, indicando que o consumo médio de recursos ecológicos pelo brasileiro é bem próximo da média mundial (WWF, 2016).

2.1.1 Enfrentamento da Crise

Embora as ações da atividade humana venham causando impactos significativos desde o advento da Revolução Industrial, foi no século XX que a percepção de preservação ecológica em escala global começou a se intensificar. A preocupação com as ações do homem sobre o meio ambiente influenciou setores importantes da sociedade. Em resposta, foram promovidos

acordos internacionais, novas leis e regulamentos, mudança de postura nos governos e nas organizações, com o objetivo de adotarem medidas mais responsáveis quanto ao uso dos recursos naturais e a preservação do meio ambiente.

Dentre essas iniciativas a Conferência de Estocolmo em 1972, patrocinada pelas Nações Unidas, reuniu várias nações para discutir os problemas do meio ambiente e instituir ações corretivas para preservação e conservação da natureza.

O conceito de desenvolvimento sustentável foi introduzido na Comissão de Brundtland, formada pela Organização das Nações Unidas (ONU), em 1983. O encontro resultou na publicação, em 1987, de relatório intitulado “Nosso Futuro Comum”, mais conhecido como relatório Brundtland².

Em 1988, o Protocolo de Kyoto, estabeleceu metas para redução da emissão dos gases que agravam o efeito estufa, a serem alcançadas por várias nações.

Ocorreu, em 1992, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO 92). Nela foi definida a agenda 21, documento elaborado em consenso entre governos e instituições da sociedade civil de 178 países para assegurar a sustentabilidade mundial a partir do século 21. O quarto capítulo da Agenda 21, “Mudança dos padrões de consumo”, também tratou do consumo sustentável, objetivando a promoção de novos padrões que reduzissem a pressão no meio ambiente.

Em 2012, foi realizada a Rio+20, onde foram reafirmados os objetivos da Agenda 21 e revigorados os compromissos com o desenvolvimento sustentável, sobretudo, no modo como são aplicados os recursos naturais. O documento final da conferência foi intitulado “O Futuro que Queremos” e reconheceu que o estabelecimento de metas poderia ser útil para o lançamento de uma ação global coerente e focada no desenvolvimento sustentável. Assim, foram lançadas as bases de um processo intergovernamental abrangente e transparente, aberto a todas as partes interessadas para a promoção de objetivos necessários ao desenvolvimento sustentável.

A Assembleia Geral da ONU lançou, em 2015, “Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”. A agenda é um guia para as ações da comunidade internacional nos próximos anos e também um plano de ação para todas as pessoas

² Relatório Brundtland, também chamado Nosso Futuro Comum (Our Common Future) é o documento final da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, promovida pela ONU, nos anos 80 e chefiada pela então primeira-ministra da Noruega, Gro Harlen Brundtland (BRUNDTLAND, 1987).

e o planeta. Construído coletivamente, objetiva colocar o mundo em um caminho mais sustentável e resiliente até 2030.

No contexto das organizações do setor privado, a Organização das Nações Unidas propôs, em 2000, o Pacto Global. O objetivo é mobilizar a comunidade empresarial internacional para a adoção, em suas práticas de negócios, de valores fundamentais e internacionalmente aceitos nas áreas de direitos humanos, relações de trabalho, meio ambiente e combate à corrupção refletidos em 10 princípios. Essa iniciativa conta com a participação de agências das Nações Unidas, empresas, sindicatos, organizações não-governamentais e demais parceiros necessários para a construção de um mercado global mais inclusivo e igualitário. (PACTO GLOBAL, 2017).

Nas universidades, nas últimas décadas, notou-se um crescente aumento do compromisso dessas instituições na busca do desenvolvimento de uma consciência ecológica global. Diversas cartas e declarações assinadas pelas IES têm manifestado apoio à incorporação da sustentabilidade em suas ações. Seguiram-se as declarações de Talloires (1990), Halifax (1991) e Quioto (1993) e a Carta Copérnico, da Associação de Reitores Europeus (1994) (WRIGHT, 2002). Segundo Corcoran, Walker & Wals (2004), até 2004, mais de mil IES tinham firmado compromisso com a sustentabilidade. (MARINHO, 2014, P. 17)

2.1.2 Estratégias que Orientam a Ação Sustentável

Esta seção apresenta um breve resumo de algumas das estratégias difundidas na literatura e que contribuem com ações sustentáveis.

Agenda A3P: Programa que busca incorporar os princípios da responsabilidade socioambiental nas atividades da Administração Pública. Foca no estímulo a ações que variam desde mudanças nos investimentos, compras e contratações de serviços pelo governo, até a sensibilização e capacitação dos servidores pela gestão adequada dos recursos naturais utilizados e resíduos gerados (MMA, 2009).

Plano de Logística Sustentável (PLS): Ferramenta de planejamento que permite ao órgão ou entidade estabelecer práticas de sustentabilidade e racionalização dos gastos e processos na Administração Pública. Esse plano vem sendo implementado por várias

universidades federais e em diversas organizações do setor público em geral. Tem servido de referência para empresas do setor privado (MMA, 2018).

Lixo Zero: O conceito consiste no máximo aproveitamento, a correta destinação dos resíduos recicláveis e orgânicos e a redução ou fim do encaminhamento destes materiais aos aterros sanitários ou incineração. Segundo o conceito estabelecido pela ZWIA (Zero Waste International Alliance), Lixo Zero é uma meta ética, econômica, eficiente e visionária para guiar as pessoas a mudar seus hábitos, incentivando os ciclos naturais sustentáveis, onde todos os materiais são projetados para permitir sua recuperação e uso pós-consumo (LIXO ZERO, 2018).

Geração de Energia Limpa: Incluem fontes de energia tais como vento, biomassa, fotovoltaica, solar térmica, geotérmica, oceânica e hidrelétrica. Apresentam duas características em comum: produzem pouco ou nenhum gás de efeito estufa e contam com fontes naturais virtualmente inesgotáveis. Atualmente, as fontes de energias renováveis suprem apenas 13% da demanda mundial de energia (GREENPEACE, 2017).

Produção Mais Limpa (PML): A Produção Mais Limpa foi definida conjuntamente entre a Organização pelo Desenvolvimento Industrial das Nações Unidas (UNIDO) e o Programa de Meio Ambiente das Nações Unidas (PNUMA), no início da década de 1990. Segundo Fernandes et al. (2001), a PML pode ser definida como a aplicação contínua de uma estratégia ambiental, econômica e tecnológica. Integrada aos processos e produtos, tem a finalidade de aumentar a eficiência no uso de matérias-primas, água e energia, através da não-geração, minimização ou reciclagem de resíduos gerados em um processo produtivo.

2.1.3 Desafios para o Futuro

As iniciativas nos níveis internacional, nacional e intersetorial demonstram a necessidade de mudanças significativas e uma abordagem mais efetiva no enfrentamento da iminente crise ambiental. Encontrar alternativas para os problemas depende não somente do governo, mas de toda a sociedade. Preservar o planeta e construir um círculo virtuoso de desenvolvimento, pressupõe, por exemplo, consumir de forma sustentável, minimizar o uso de

recursos naturais, conter toda forma de desperdício, diminuir a geração de resíduos, maximizando a reutilização e reciclagem.

É imperiosa a mudança na percepção que cada indivíduo tem sobre sua relação com o meio ambiente e como isso pode afetá-lo. Implica em repensar sua relação com a natureza e compreender que, apesar de haver nações diferentes, todas pertencem ao mesmo planeta. As consequências estão conectadas e podem produzir uma reação em cadeia. Somente assim será possível reverter a situação e construir um modelo de desenvolvimento equilibrado que não comprometa o futuro do planeta.

2.2 Gerenciamento dos Resíduos Sólidos

É comum em publicações sobre resíduos sólidos a utilização dos termos “lixo” e “resíduos sólidos” como sinônimos. Esses termos possuem definições distintas que precisam ser compreendidas para que se faça o gerenciamento adequado dos materiais descartados pela sociedade.

O entendimento do que é lixo sofreu mudanças nos últimos anos, sendo visto, na atualidade, como um material a ser transformado e reinserido na cadeia produtiva.

No texto da PNRS, a palavra lixo não foi utilizada para evitar a conotação estigmatizada que acompanha o seu conceito. O termo foi substituído por resíduos sólidos e conceituado 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 sólido ou semissólido”. (BRASIL, 2010).

Segundo Monteiro et al. (2001), há de se destacar, no entanto, a relatividade da característica inservível do lixo, pois é aquilo que já não apresenta nenhuma serventia para quem o descarta, para outro pode se tornar matéria-prima para um novo produto ou processo. É como se o lixo pudesse ser conceituado como tal somente quando da inexistência de mais alguém para reivindicar uma nova utilização dos elementos então descartados. Esses elementos sem utilidade, são definidos, segundo a PNRS, como rejeitos.

A geração de resíduos sólidos acontece em todos os setores da sociedade e não pode ser eliminada por completo. Seja no setor produtivo, no de serviços ou consumo, em todos os lugares e situações, resíduos são gerados o tempo todo. Para evitar problemas ambientais e danos à saúde é necessário gerenciar adequadamente esses materiais descartados pela sociedade.

Para o gerenciamento dos resíduos sólidos, é necessário observar a legislação aplicável, conforme a esfera governamental. A seguir, são abordadas as esferas federal e municipal.

2.2.1 Gerenciamento em Âmbito Federal

O gerenciamento dos resíduos sólidos abrange diversas atividades técnico-operacionais que vão desde a geração até a disposição final. O processo deve levar em conta a heterogeneidade dos resíduos sólidos, suas características e potencialidades para o aproveitamento de seus componentes. Para tanto, deve-se organizar o fluxo dos resíduos de forma particularizada, considerando que a separação dos diferentes tipos potencializa o seu reaproveitamento e o tratamento dos rejeitos. Para desenvolver qualquer ação envolvendo o gerenciamento de resíduos sólidos, pressupõe-se o entendimento da legislação vigente.

A Lei Federal nº 12.305/2010, instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e é um importante marco regulatório para enfrentamento da problemática de geração dos resíduos sólidos no país. Ela representa uma mudança de paradigma na responsabilidade pelos danos em potencial, provocados por produtos descartados pelos consumidores, estabelecendo um pacto social e uma responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, envolvendo os geradores, o setor público e a sociedade civil. A lei estabelece um conjunto de princípios, objetivos, metas e instrumentos legais para a gestão integrada e gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

O Artigo 3º da PNRS dispõem sobre as definições pertinentes ao tema. A exemplo dos incisos XV e XVI que tratam da definição de rejeitos e resíduos sólidos:

“XV - rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada;

XVI - resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível” (BRASIL, 2010).

Nos incisos X e XI, são descritos os conceitos de gerenciamento e gestão integrada de resíduos sólidos, respectivamente:

“X - gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei.

XI - gestão integrada de resíduos sólidos: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável;(BRASIL, 2010).

Os incisos VII e VIII tratam, respectivamente, da destinação e disposição finais ambientalmente adequados.

“VII - destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

“VIII - disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;” (BRASIL, 2010)

A PNRS, em seu Artigo 9º, versa sobre a hierarquia de prioridade das ações, conforme abaixo:

“Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.” (BRASIL, 2010).

A Figura 2 ilustra essas prioridades.

Figura 2 - Prioridade nas Ações para a Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos



Fonte: Elaborado pelo autor, 2018, com base em (BRASIL, 2010).

A Não Geração de resíduos sólidos tem prioridade absoluta para a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos e a disposição final deve ser a última opção. Sendo aceito o encaminhamento para disposição final apenas os rejeitos, que devem ser dispostos no aterro sanitário.

A diferença entre reciclagem e reutilização é esclarecida nos incisos XIV e XVIII da PNRS:

XIV - reciclagem: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa; [...]

XVIII - reutilização: processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa; (BRASIL 2010);

A PNRS ainda salienta as proibições quanto às formas de destinação ou disposição final dos resíduos sólidos ou dos rejeitos, conforme Artigos 47 e 48:

“Art. 47. São proibidas as seguintes formas de destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos:

I - lançamento em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos;

II - lançamento **in natura** a céu aberto, excetuados os resíduos de mineração;

III - queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade;

IV - outras formas vedadas pelo poder público.

§ 1º Quando decretada emergência sanitária, a queima de resíduos a céu aberto pode ser realizada, desde que autorizada e acompanhada pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e, quando couber, do Suasa.

§ 2º Assegurada a devida impermeabilização, as bacias de decantação de resíduos ou rejeitos industriais ou de mineração, devidamente licenciadas pelo órgão competente do Sisnama, não são consideradas corpos hídricos para efeitos do disposto no inciso I do **caput**.

Art. 48. São proibidas, nas áreas de disposição final de resíduos ou rejeitos, as seguintes atividades:

I - utilização dos rejeitos dispostos como alimentação;

II - catação, observado o disposto no inciso V do art. 17;

III - criação de animais domésticos;

IV - fixação de habitações temporárias ou permanentes;

V - outras atividades vedadas pelo poder público.” (BRASIL, 2010)

Um dos instrumentos definidos na PNRS para o gerenciamento dos resíduos é o Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS) para os municípios e o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) para as empresas.

O PMGIRS, de responsabilidade dos municípios é definido no Artigo 18 da PNRS:

“Art. 18. A elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso 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 ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.” (BRASIL, 2010).

A elaboração do PGRS, em regra, é obrigatória para as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos (BRASIL, 2010). Na elaboração do PGRS, devem ser observadas as diretrizes, estratégias e metas definidas na legislação federal, estadual e municipal. Os geradores e os responsáveis sujeitos a elaboração do PGRS são apresentados na Figura 3.

Figura 3 - Geradores e Responsáveis Sujeitos a Elaboração do PGRS



Fonte: Adaptado (BRASIL, 2010; MMA, 2014, p.39).

O PGRS tem como objetivo a realização de um diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo as quantidades e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados. Além disso, o PGRS visa estabelecer procedimentos operacionais e responsabilidades para que uma unidade geradora possa manejar adequadamente todos os resíduos por ela gerados, desde sua geração até a destinação ou disposição final. Assim, são garantidas a proteção da saúde pública e a qualidade do meio ambiente.

No âmbito da administração pública, a obrigatoriedade da elaboração do PGRS se dá em função do enquadramento como “estabelecimento de prestação serviço que gerem resíduos perigosos ou gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo Poder Público Municipal” (BRASIL, 2010).

Conforme o Ministério do Meio Ambiente - MMA (2014), além do disposto na lei e decreto regulamentador, os órgãos e entidades públicas devem elaborar os seus planos de gerenciamento de resíduos para:

- “• ‘dar o exemplo’ e atender às expectativas da sociedade – princípio da A3P;
- promover maior controle da destinação dos resíduos pelo poder público;
- reduzir os custos operacionais por meio do reaproveitamento de materiais
- aperfeiçoar a gestão dos resíduos sólidos;
- reduzir os impactos ambientais;” (MMA, 2014, p.14)

2.2.2 Gerenciamento no Município de Florianópolis

O gerenciamento dos resíduos sólidos, embora envolva diversas esferas de governo, possui responsabilidades específicas delegadas à Administração Pública Municipal que poderá realizar os serviços direta ou indiretamente, conforme o Artigo 26 da PNRS:

“ O titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos é responsável pela organização e prestação direta ou indireta desses serviços, observados o respectivo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, a Lei nº 11.445, de 2007, e as disposições desta Lei e seu regulamento. ” (BRASIL, 2010).

No Município de Florianópolis, o poder público local delegou por meio do Decreto nº 17.909/2017, à Autarquia de Melhoramentos da Capital (COMCAP), a responsabilidade pelos serviços públicos de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos. A COMCAP é uma empresa de economia mista, contratada pela Prefeitura Municipal de Florianópolis, sua acionista majoritária. (FLORIANÓPOLIS, 2017a)

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) é o instrumento exigido pela PNRS e regulamenta o gerenciamento de resíduos sólidos no âmbito dos municípios. O PMGIRS de Florianópolis foi instituído pelo Decreto nº 17.910, de agosto de 2017, para o período de 2018 a 2021. (FLORIANÓPOLIS, 2017b)

2.2.2.1 Geração de Resíduos no Município

A seguir é apresentado, em síntese o panorama da geração de resíduos sólidos no município de Florianópolis.

A Tabela 1 apresenta a quantidade (ordem decrescente) de resíduos movimentada pela COMCAP em 2017, no município de Florianópolis.

Tabela 1 - Movimentação de Resíduos Sólidos no Município de Florianópolis em 2017

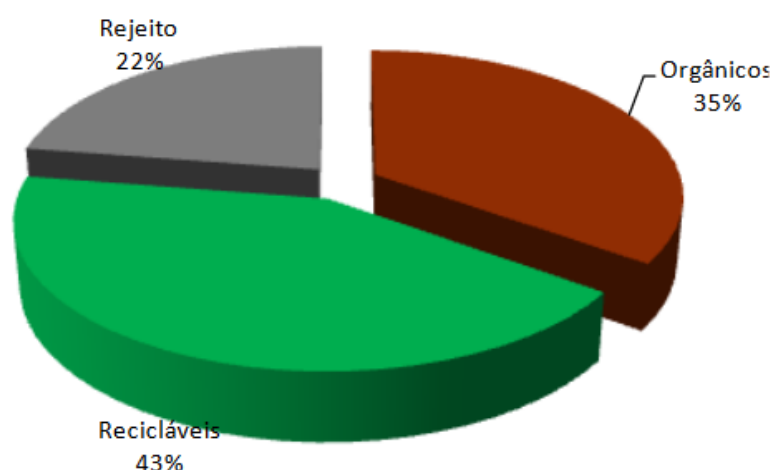
Tipos de Resíduos Sólidos	Quantidade (Toneladas)
Coleta Convencional e Remoção	188.127,0
Coleta Seletiva	11.270,0
Reciclagem de Podas	2.750,0
Reciclagem Orgânicos	495,0
Reciclagem de Metal	213,8
Reciclagem de Pneus	151,0
Reciclagem de Óleo	125,0
Reciclagem de Madeira	96,5
Reciclagem de Eletrônicos	32,0
Total	203.262,0

Fonte: FLORIANOPOLIS (2017c).

Do montante gerado em 2017, 6,17% foram desviados do aterro sanitário por meio da coleta seletiva, da coleta de resíduos volumosos ou da entrega voluntária nos ecopontos e encaminhados para reaproveitamento ou reciclagem. O restante foi encaminhado ao aterro sanitário (FLORIANÓPOLIS, 2017c)

E na Figura 4 apresenta (em percentual) a distribuição dos resíduos gerados no município.

Figura 4 - Resumo do Estudo Gravimétrico no Município de Florianópolis em Percentual



Fonte: FLORIANÓPOLIS (2016a, p.11).

A seguir são apresentados outros indicadores sobre resíduos no município:

- A Coleta Seletiva atende 100% dos bairros da cidade;

- A produção de resíduos na capital é de 35,83 quilogramas por habitante/mês, com uma geração per capita de 1,140 quilogramas por habitante/dia;
- A população cresce 2,5% ao ano e a geração de resíduos sólidos aumentou quase 6% ao ano na última década; (FLORIANÓPOLIS, 2017c)

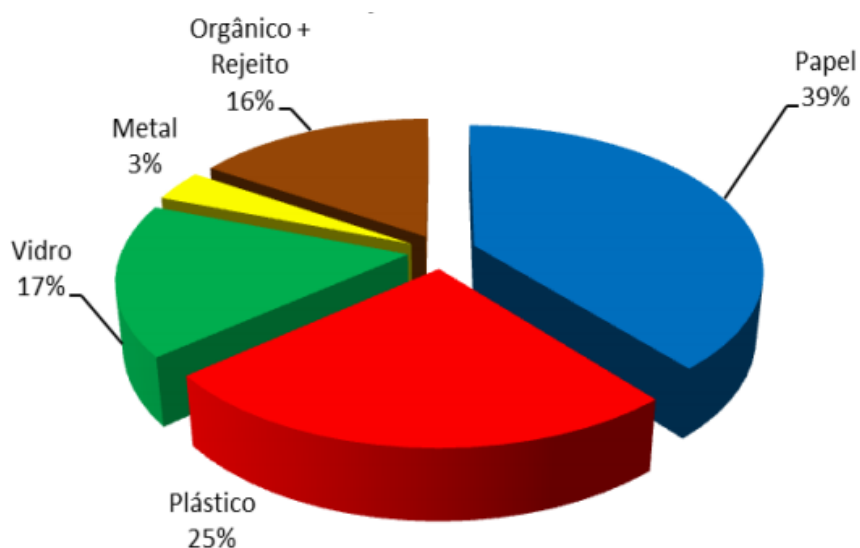
2.2.2.2 Resíduos Recicláveis no Município

Os materiais passíveis de reciclagem devem ser doados às cooperativas de reciclagem, conforme definido no Decreto Municipal nº 7587/2009. Em consonância com o citado decreto, os resíduos recicláveis secos recolhidos pela coleta seletiva municipal são encaminhados para associações de catadores as quais possuem a responsabilidade de realizar a triagem dos materiais recicláveis.

A seguir são apresentados estudos gravimétricos da geração de resíduos sólidos com potencial para reciclagem e reaproveitamentos, no município de Florianópolis e no Bairro Itacorubi.

A Figura 5 apresenta o estudo gravimétrico no município de Florianópolis, com os respectivos percentuais para os materiais como metal, vidro, papel, plástico, orgânicos e rejeitos.

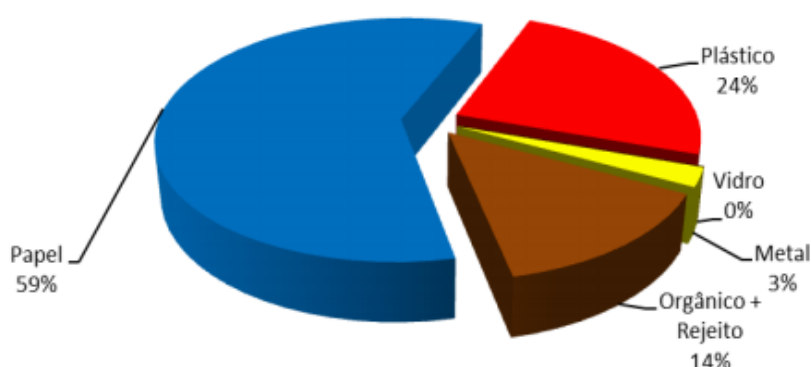
Figura 5 - Estudo Gravimétrico dos Resíduos Recicláveis no Município de Florianópolis



Fonte: FLORIANÓPOLIS (2016b, p. 79).

Já a Figura 6, apresenta dados da geração de resíduos no Bairro Itacorubi, local objeto desta pesquisa. Nesse local predomina a geração de papel, totalizando 59%, impulsionado pela presença de 34% de papelão na amostra, resultado este superior em 21% à média do município. Em seguida vem o plástico com 24% do total, sendo destes, 16% de plásticos moles e 8% de plásticos duros. Os rejeitos encontrados neste roteiro foram de 14%.

Figura 6 - Estudo Gravimétrico dos Resíduos no Bairro Itacorubi



Fonte: FLORIANOPÓLIS (2016b, p. 41).

2.2.3 Caracterização Gravimétrica dos Resíduos Sólidos

Um gerenciamento adequado dos resíduos sólidos requer conhecimento sobre o que é gerado e, para tanto, sua caracterização gravimétrica é fundamental. Segundo a NBR 10007 (ABNT, 2004), a caracterização gravimétrica é a “determinação dos constituintes e de suas respectivas percentagens em peso e volume, em uma amostra de resíduos sólidos, podendo ser físico, químico e biológico”.

Também conhecida como composição gravimétrica, gravimetria ou análise quantitativa e qualitativa dos resíduos, constitui uma informação importante na composição relativa dos materiais. Expressa a presença de cada componente, em relação ao peso total e característica da amostra, isto é, trata-se de uma análise quantitativa e qualitativa. Conhecer a composição dos resíduos sólidos é essencial para a definição das providências a serem adotadas para o seu manejo, desde sua coleta até a disposição final.

Dada a importância da gravimetria, a PNRS, em seu Artigo 21, inciso II, definiu-a como item obrigatório para a elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

“Art. 21. O plano de gerenciamento de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:

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;” (BRASIL, 2010).

O procedimento para seleção e análise das amostras é definido pela NBR 10007 (ABNT, 2004), que fixa os requisitos exigíveis para amostragem de resíduos sólidos, conforme abaixo:

“O plano de amostragem deve ser estabelecido antes de se coletar qualquer amostra, ser consistente com o objetivo da amostragem e com a pré-caracterização do resíduo, e deve incluir: avaliação do local, forma de armazenamento, pontos de amostragem, tipos de amostradores, número de amostras a serem coletadas, seus volumes, seus tipos (simples ou compostos), número e tipo dos frascos de coleta, métodos de preservação e tempo de armazenagem, assim como os tipos de equipamentos de proteção a serem utilizados durante a coleta.” (ABNT/NBR 10007, 2004)

A análise dos resíduos pode ser feita considerando suas características biológicas, químicas e físicas. Dentre as características citadas, a física é a mais significativa pois é praticamente impossível efetuar a gestão adequada dos serviços e implantar políticas e ações de gerenciamento sem seu conhecimento. Esta característica pode ser determinada através de processos expeditos de campo, com o auxílio de latões, sacos plásticos, balança e ferramentas básicas, utilizadas na limpeza urbana.

2.2.3.1 A Classificação dos Resíduos Sólidos

O processo de caracterização gravimétrica abrange a classificação dos resíduos sólidos. A mais utilizada é quanto aos riscos potenciais de contaminação do meio ambiente e quanto a natureza ou origem. Envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, de seus constituintes e características, e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido (ABNT/NBR 10004, 2004).

A Norma Brasileira NBR 10004 (ABNT, 2004), classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente. Quanto à periculosidade, os resíduos são classificados em perigosos (classe I)

e não perigosos (classe II). Os não perigosos são classificados em não inertes (classe II A) e inertes (classe II B), conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 - Classificação dos Resíduos Sólidos Quanto a Periculosidade

Classes		Descrição
Classe I (Perigosos)		São aqueles que, em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, apresentam riscos à saúde pública por meio do aumento da mortalidade ou da morbidade, ou ainda provocam efeitos adversos ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.
Classe II (Não perigosos)	A (Não inertes)	Resíduos que podem apresentar características de combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade, com possibilidade de acarretar riscos à saúde ou ao meio ambiente, não se enquadrando nas classificações dos outros resíduos.
	B (Inertes)	São aqueles que submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, não tiveram nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores ao padrão de potabilidade de água, excetuando-se o aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

Fonte: Elaborado pelo autor, com base na ABNT/NBR 10007.

O Quadro 2 apresenta alguns exemplos de resíduos sólidos conforme a classificação de NBR 10007 (ABNT, 2004).

Quadro 2 - Classificação de Resíduos Sólidos e Alguns Exemplos

Classe	Exemplos	
I Resíduos Perigosos	-	• Lâmpadas Fluorescentes; • Baterias; • Pilhas; • Pneus; • Eletroeletrônicos; • Embalagens contaminadas com óleos.
II Resíduos Não Perigosos	Orgânicos	• Restos de alimentos; • Resíduos dos serviços de jardinagem e poda.
	Recicláveis	• Papel e papelão. • Plásticos; • Metais (latas de alumínio, arames, cabos metálicos, ferragens, esquadrias, etc); • Vidros; • Óleos comestíveis.

Classe	Exemplos	
II Resíduos Não Perigosos	Rejeitos	• Papel higiênico; • Palito de dente; • Filtro de cigarro; • Componentes misturados.

Fonte: Elaborado pelo autor, com base na ABNT/NBR 10007.

Seguem algumas considerações quanto às particularidades para reciclagem e cuidados no manejo dos resíduos:

a) Não são recicláveis:

- i. Papéis vegetal, celofane, carbono, encerados ou impregnados com substâncias impermeáveis, revestidos com parafina ou silicone, usados para fins sanitários, contaminados com substâncias nocivas à saúde, fotografias, fitas adesivas e etiquetas adesivas;
- ii. Plástico termofixo (usados na indústria eletroeletrônico e na produção de alguns computadores, telefones e eletrodomésticos); embalagens plásticas metalizadas (por exemplo como as de salgadinhos); isopor; plástico tipo celofane;
- iii. Espelhos, vidros planos, temperados e refratários, cristais, utensílios de porcelana e cerâmica, lâmpada, pirex e similares;
- iv. Latas com tinta, vernizes e outros restos de materiais tóxicos, aerossóis, esponjas de aço, pilhas e baterias;
- v. Couros (calçados e bolsas), peças em tecido e material acrílico em geral.

b) Os resíduos de óleos comestíveis, embora não sejam classificados como perigosos, precisam de tratamento específico. É necessário separar e encaminhar seu conteúdo a associações, cooperativas de reciclagem ou pontos de coleta voluntária, pois seu despejo indevido causa danos às redes de saneamento e cursos d'água;

c) Os resíduos perigosos não podem ser destinados às cooperativas de catadores de materiais recicláveis que não tenham licenciamento.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos classifica os resíduos quanto à origem e periculosidade em seu Artigo 13:

“Art. 13. Para os efeitos desta Lei, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação:
I - Quanto à origem:

- a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
 - b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
 - c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;
 - d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
 - e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
 - f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
 - g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;
 - h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;
 - i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;
 - j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
 - k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;
- II - Quanto à periculosidade:
- a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;
 - b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea a” (BRASIL, 2010).

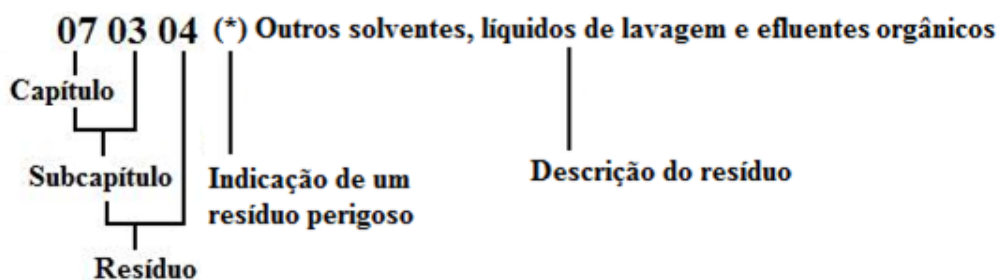
O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) publicou, em 2012, a Lista Brasileira de Resíduos Sólidos, baseada na Lista Europeia de Resíduos³. Em sua Instrução Normativa IBAMA nº 13/2012 é disciplinada a prestação de informações sobre resíduos sólidos, padronizando a linguagem e terminologias usadas no país para seu gerenciamento. Esta instrução normativa é adotada no Brasil por instituições governamentais para classificação de resíduos. (BRASIL, 2012)

No anexo I da referida lista, a classificação de resíduos sólidos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem de seus constituintes e características e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido. Os resíduos indicados com asterisco (*) são classificados como resíduos perigosos pela sua origem em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, ou porque apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica.

³ Utilizada pela comunidade europeia, substitui o Catálogo Europeu de Resíduos, tendo sido aprovada pela Decisão da Comissão 2000/532/CE, de 3 de Maio de 2000. Disponível em <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?qid=1503493982890&uri=CELEX:32000D0532>. Acesso em 12 fev. 2018.

Os diferentes tipos de resíduos são definidos por uma sequência numérica de seis dígitos, composta, dois a dois, pelos códigos do capítulo, subcapítulo e resíduo e seguido por um asterisco (*), quando indicar perigo. A Figura 7 apresenta um exemplo de classificação.

Figura 7 - Classificação dos Resíduos Sólidos: Lista Brasileira de Resíduos Sólidos



Fonte: (BRASIL, 2012).

Outra padronização estabelece o código de cores para os resíduos, criado pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), por meio da Resolução nº 275/2001. A Figura 8 apresenta o padrão de cores a ser seguido para identificação em lixeiras, sacos plásticos, demais contentores internos e externos, além de coletores, transportadores e em campanhas informativas.

Figura 8 - Padrão de Cores para Diferentes Tipos de Resíduos

AMARELO	Metais	MARROM	Resíduos orgânicos
AZUL	Papel e papelão	PRETO	Madeiras
BRANCO	Resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde	ROXO	Resíduos radioativos
CINZA	Resíduos não recicláveis ou misturados	VERDE	Vidros
LARANJA	Resíduos perigosos	VERMELHO	Plástico

Fonte: Elaborado pelo autor, de BRASIL, 2001.

O padrão de cores mencionado deve ser seguido por programas de coleta seletiva, criados e mantidos no âmbito de órgãos da Administração Pública Federal, Estadual e Municipal, direta e indireta, e entidades paraestatais. Fica recomendada a adoção do referido código de cores para programas de coleta seletiva estabelecidos pela iniciativa privada,

cooperativas, escolas, igrejas, organizações não-governamentais e demais entidades interessadas (BRASIL, 2001).

2.2.4 Elementos Funcionais do Processo de Gerenciamento

O gerenciamento dos resíduos sólidos deve assegurar que todos os resíduos sejam gerenciados de forma apropriada e segura, ao longo do processo. Tem como objetivos minimizar, remover, valorizar, tratar e dispor adequadamente os resíduos sólidos gerados na instituição. É composto pelas etapas básicas de coleta, transporte interno, tratamento e disposição final. Cabe ressaltar que existem outros procedimentos como a identificação, segregação e armazenamento, que podem depender do gerador bem como do tipo de resíduo produzido no local.

A Figura 9 apresenta um fluxo contendo os elementos funcionais necessários ao gerenciamento de resíduos sólidos numa IES, baseado na PNRS. O processo de gerenciamento tem início na geração que decorre da necessidade de descarte de um dado material pelo indivíduo. Caso o modelo de coleta adotado seja seletivo, é necessário segregar o tipo de resíduo (vidro, metal etc.) a ser descartado, determinando o recipiente correspondente para seu acondicionamento. Os resíduos acondicionados são transportados internamente, ou seja, os resíduos são trasladados do ponto de geração até o local destinado ao armazenamento temporário, de acordo com os critérios de segurança e respeitando suas respectivas classificações. O tratamento dos resíduos sólidos, quando aplicável, consiste na modificação de suas propriedades para que possa ser disposto de forma mais segura no ambiente. Após tratados, os resíduos são encaminhados para disposição final ambientalmente adequada. Os materiais que não necessitam de tratamento, podendo ser reciclados ou reaproveitados, seguem para armazenamento temporário, aguardando destinação final.

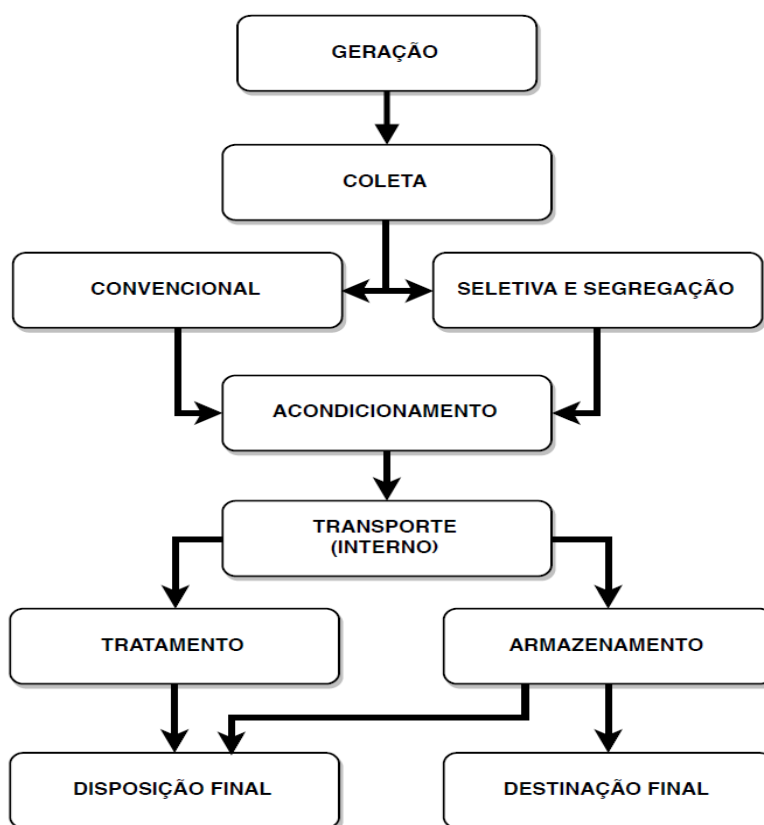
Vale ressaltar algumas definições para maior clareza do fluxo do processo de gerenciamento.

Acondicionamento: Essa etapa inicia-se logo após a geração do resíduo e tem como objetivo fundamental a preparação para a coleta. Deve dispor de recipientes apropriados, conforme padrão definido na legislação, com identificação clara, obedecendo aos critérios de cor, simbologia e requisitos de segurança. Estas medidas aumentam as chances de reutilização e reciclagem, além de prevenirem reações químicas indesejadas.

Armazenamento: consiste na guarda por determinado período dos resíduos para reúso, reciclagem, ou disposição final adequada, de forma ordenada e criteriosa a fim de minimizar impactos à saúde e à segurança das pessoas e/ou ao meio ambiente. O local deve ser isolado ao acesso de estranhos e sinalizado. Os resíduos perigosos não devem ser armazenados com os resíduos não perigosos, sob risco de a mistura resultante ser caracterizada como resíduo perigoso.

Tratamento: O tratamento dos resíduos sólidos envolve diversas tecnologias ou procedimentos para permitir ao resíduo considerado uma nova condição de manejo ou até mesmo de destino. O tratamento em si não é um procedimento que agrega valor ao resíduo e vai depender do tipo de resíduo sólido e do destino a ser dado a este. Assim, são processos e operações aos quais os resíduos são submetidos com a finalidade de alterar suas características físicas, químicas ou biológicas, objetivando o seu reaproveitamento, eliminação ou atenuação de seu potencial de risco de gerar efeitos indesejados às pessoas, instalações ou ao meio ambiente.

Figura 9 - Elementos Funcionais do Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos



Fonte: Elaborado pelo autor, com base em (BRASIL, 2010; CNTL, 2003).

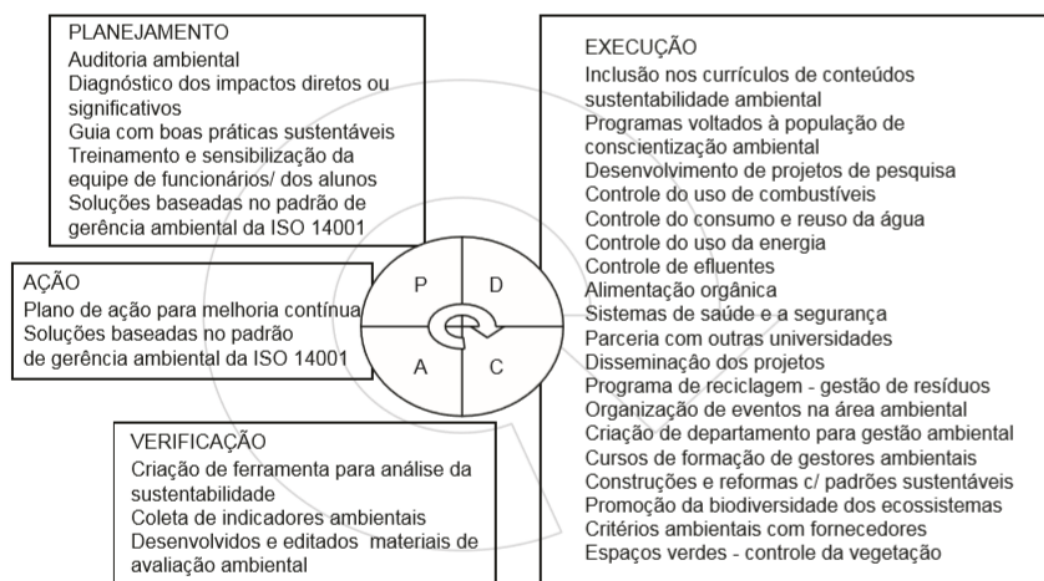
As atividades de gerenciamento de resíduos precisam ser monitoradas e avaliadas com regularidade, buscando a melhoria contínua do processo. Uma das metodologias adotadas e adaptadas para se aumentar as chances de sucesso no gerenciamento é o Ciclo PDCA. O ciclo envolve 4 etapas:

- P (PLAN) - Planejar o trabalho a ser realizado por meio de um plano de ação após a identificação, reconhecimento das características e descoberta das causas principais do problema;
- D (DO) - Realizar o trabalho planejado de acordo com o plano de ação;
- C (CHECK) - Medir ou avaliar o que foi feito, identificando a diferença entre o realizado e o que foi planejado no plano de ação;
- A (ACT) - Atuar corretivamente sobre a diferença identificada (caso houver); caso contrário, haverá a padronização e a conclusão do plano (ações corretivas sobre os processos de planejamento, execução e auditoria; eliminação definitiva das causas, revisão das atividades e planejamento).

Segundo Quinquilo (2002), o Ciclo PDCA, é uma metodologia que tem como função precípua o auxílio ao diagnóstico, análise e prognóstico de problemas organizacionais. É bastante efetivo na busca pela melhoria contínua, conduzindo a ações sistemáticas que agilizam a obtenção de melhores resultados com a finalidade de garantir a sobrevivência e o crescimento das organizações.

A Figura 10 apresenta um exemplo de uso do ciclo PDCA nas IES, como instrumento de apoio à implantação de Sistemas de Gestão Ambiental. Na execução do PDCA são incluídos nos currículos os conteúdos de sustentabilidade ambiental, bem como programas voltados à população interna dirigidos à conscientização ambiental de controles de usos, consumos e reúso de combustíveis, água, energia, efluentes, resíduos, dentre outros. (TAUCHEN & BRANDLI, 2006).

Figura 10 - Iniciativas e Boas Práticas de Universidades, de acordo com o PDCA



Fonte: Tauchen e Brandli (2006)

2.3 O Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas Instituições de Ensino Superior

As universidades, de um modo geral, produzem resíduos bastante heterogêneos tais como resíduos domésticos, industriais, de serviços de saúde, entre outros. Além desses, as atividades de ensino e pesquisa podem gerar, eventualmente, resíduos biológicos, químicos, radioativos, conforme as áreas em que atuam (biologia, química, saúde, veterinária etc.).

Para Tauchen & Brandli (2006), as universidades geram consideráveis quantidades de resíduos sólidos. Suas atividades de ensino, pesquisa, extensão e suporte (tais como advindas de restaurantes e centros de conveniência) produzem volumes comparáveis a pequenos núcleos urbanos.

As universidades se caracterizam como grandes geradoras de resíduos. Por isso, segundo a PNRS, precisam elaborar e aplicar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos visto que a composição, natureza e volume gerados nas suas dependências diferem dos resíduos domiciliares de responsabilidade do poder público local.

“Art. 20. Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos: [...]”

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;
- [.....] ” (BRASIL, 2010).

Segundo De Conto (2010), o manejo dos resíduos sólidos no âmbito das universidades representa um desafio, exigindo soluções complexas e sistêmicas e deve envolver toda a comunidade geradora. Salienta ainda a necessidade de monitorar a manipulação de materiais, produtos e resíduos nas atividades de ensino, pesquisa e prestação de serviço para evitar danos às pessoas e ao ambiente.

Nesse sentido, muitas universidades vêm desenvolvendo ações relacionadas ao manejo dos resíduos sólidos com intuito de tornar seus campi mais sustentáveis. Dentre as ações pode-se citar: coleta seletiva e sistema de compostagem; adoção de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos; gravimetria dos resíduos sólidos; programas de educação ambiental; adesão ao Programa Lixo Zero; Plano de gerenciamento de resíduos dos laboratórios, entre outras.

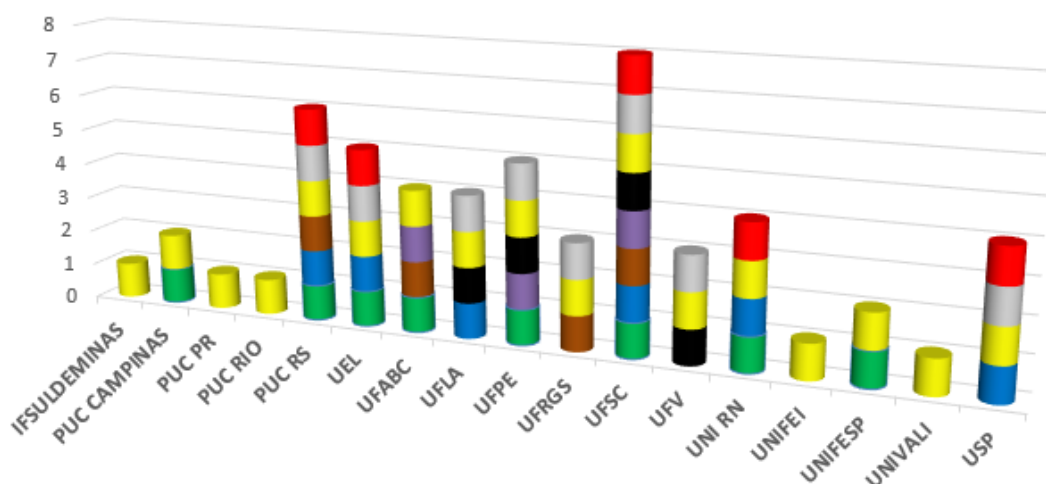
As Figuras 11 e 12 apresentam um resumo de iniciativas de universidades brasileiras envolvendo o gerenciamento de resíduos sólidos. As IES selecionadas, foram extraídas do site UI GreenMetric World University Ranking⁴ (UI, 2018) que anualmente divulga ranking internacional dos esforços em sustentabilidade e gestão ambiental das IES no mundo. Em 2017, o ranking conta com 619 instituições, dentre as quais, 17 universidades brasileiras, conforme Apêndice B.

Através de pesquisa exploratória, foram observadas oito ações nos sites das respectivas instituições: *(i)* coleta seletiva; *(ii)* gerenciamento de resíduos perigosos e de saúde; *(iii)* gravimetria de resíduos sólidos; *(iv)* existência de comissão/setor específico para tratar de resíduos sólidos; *(v)* a compostagem dos resíduos orgânicos; *(vi)* plano de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS); e *(vii)* ecopontos de coleta seletiva (pilhas e baterias).

A Figura 11 apresenta as ações praticadas por IES e a Figura 12 sumariza as ocorrências de cada ação.

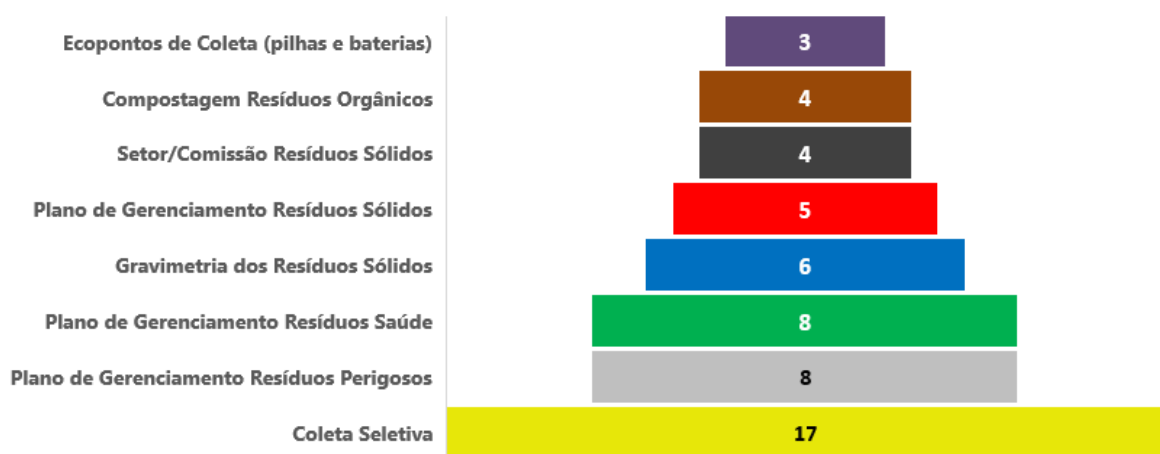
⁴ Universidades mais sustentáveis – Ranking 2017. Disponível em: <<http://greenmetric.ui.ac.id/overall-ranking-2017/>>. Acesso em: jan. 2018.

Figura 11 - Ações em Gerenciamento de Resíduos Sólidos nas Universidades Brasileiras



Fonte: Dados da Pesquisa, 2017.

Figura 12 - Número de Ocorrência de Cada Ação Praticada



Fonte: Dados da Pesquisa, 2017.

A adoção de políticas para a gestão dos resíduos nas IES tem sido alvo de vários estudos. A seguir são apresentados alguns trabalhos correlatos.

O estudo desenvolvido por Juliatto (2011) apresentou uma discussão sobre a problemática frente à PNRS. O autor propõe instrumentos para a gestão em instituições públicas, avaliou como tem-se dado o enfrentamento da questão em universidades públicas e órgãos de sua administração e, por fim, apresentou um estudo de caso realizado na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

KER et al. (2017) realizou estudo gravimétrico nas Faculdades Integradas Espírito-Santenses (FAESA), no Centro Universitário do Campus I. O trabalho classificou e calculou o percentual médio dos resíduos sólidos gerados na FAESA. Os dados obtidos contribuíram para implementação de programas para a redução da geração de resíduos, sua correta destinação e consequente redução do volume destinado ao aterro sanitário municipal.

A composição gravimétrica também foi utilizada por Finkler et al. (2014) para comparar os resíduos gerados na Universidade de Caxias do Sul (UCS) com outras IES. O estudo também deu suporte para início dos trabalhos para implementação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos na UCS.

Em trabalho análogo, Biluca et al. (2014) realizou um diagnóstico dos resíduos gerados na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, no Campus Francisco Beltrão (UTFPR-FB), a fim de elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS). O estudo consistiu em um levantamento dos pontos de geração, das formas de acondicionamento e de disposição, bem como a quantificação e caracterização dos resíduos.

A caracterização gravimétrica também foi alvo de estudo na Universidade de Brown a qual demonstrou que 45% dos resíduos produzidos na instituição eram recicláveis. Desde 1972, a instituição possui um programa de gestão de resíduos e atualmente recicla 31% dos materiais (BROWN UNIVERSITY, 2004, apud VENTURI, 2014).

Nos Estados Unidos, 80% das universidades possuem programas institucionalizados de resíduos sólidos, baseados em estudos de caracterização gravimétrica (VEGA; BENÍTEZ; BARRETO, 2008, apud VENTURI, 2014).

A Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) iniciou em 2014 o seu PGRS (PGRS/UFSC), no campus da Trindade, em conformidade com a PNRS. A instituição também desenvolve diversas ações como a coleta seletiva, compostagem de resíduos orgânicos, gerenciamento de materiais perigosos, entre outros (UFSC, 2014; UFSC, 2018).

Segundo De Conto (2010), as universidades, enquanto instituições responsáveis pela formação de recursos humanos, produção e socialização do conhecimento devem servir de modelo. Essas organizações devem intensificar a prevenção da geração de resíduos, desenvolvendo programas permanentes para educação ambiental, entre outras atividades.

Vale ressaltar que muitos dos objetivos almejados pela PNRS têm relação com a atuação das universidades, especialmente aqueles relacionados ao Artigo 7º:

“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;
- 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; ” (BRASIL, 2010).

As IES podem contribuir substancialmente para mudanças comportamentais de alunos, professores, técnicos e da comunidade do entorno, na medida em que promovem e internalizam as questões ambientais no dia a dia das pessoas que convivem no meio acadêmico e criam um referencial positivo para outras organizações.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Abordagem Metodológica

A pesquisa científica é um processo contínuo e dinâmico que permite analisar determinado fenômeno da realidade. Tem como objetivo investigar determinado aspecto da sociedade, recorrendo a um procedimento sistematizado. A compreensão do objeto da pesquisa e suas relações requer a adoção de uma metodologia para articular o conhecimento, os aspectos teóricos e um conjunto de ferramentas apropriadas, dando forma ao objeto investigado.

Conforme Minayo (2001), a metodologia é o caminho do pensamento e a prática exercida na abordagem da realidade e deve dispor de um instrumental claro, coerente, elaborado, capaz de encaminhar os impasses teóricos para o desafio da prática. Abrange as concepções teóricas e um conjunto de técnicas que possibilitam a construção da realidade e o que se pode haver do potencial crítico do pesquisador. A teoria, o método e a criatividade são ingredientes que, combinados, produzem conhecimentos e dão continuidade à tarefa de sondar a realidade e desvendar seus segredos. A teoria é construída para explicar ou compreender um fenômeno, um processo ou um conjunto de fenômenos e processos. É o conhecimento de que se faz uso no processo de investigação como um sistema organizado de proposições, que orientam a obtenção de dados e de conceitos.

Para investigar o problema proposto neste trabalho foram utilizados procedimentos técnicos da pesquisa bibliográfica, pesquisa documental e estudo de caso. Quanto à abordagem do problema, o estudo é classificado como qualitativo e quantitativo e quanto aos objetivos é uma pesquisa exploratória e descritiva.

A pesquisa bibliográfica e documental buscou sintetizar e atualizar o conhecimento de vários autores sobre o assunto abordado e contribuiu para enfatizar, dar sustentação teórica e embasamento legal sobre o assunto.

A pesquisa descritiva tem como objetivo principal a análise e a descrição de características de determinado tema. Foi desenvolvida por meio de coletas de informações para conhecer a realidade estudada, suas características e problemas, seja por questionários ou observações. (FIGUEIREDO, 2004).

A pesquisa exploratória visa indagar o pesquisador e tem como objetivos responder o problema da pesquisa ou aprimorar ideias. Esse tipo de abordagem abrange levantamento

bibliográfico, entrevistas e a análise de exemplos que auxiliam na compreensão da realidade estudada.

Já o estudo de caso, enquanto método de investigação, caracteriza-se pelo exame profundo e exaustivo de um ou poucos objetos. Proporciona conhecimentos sobre determinada realidade, permite obter uma visão geral do problema e possibilita identificar fatores e ou relações (GIL, 2002).

3.2 Local de Estudo

A Fundação Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) está instituída sob a Lei Estadual nº 8.092, de 1º de outubro de 1990 e pela Constituição do Estado de Santa Catarina. A universidade teve sua origem na transformação da Universidade para o Desenvolvimento do Estado de Santa Catarina, fundada em 1965. Tem como missão “produzir, sistematizar, socializar e aplicar o conhecimento nos diversos campos do saber, por meio do ensino, da pesquisa e da extensão, indissociavelmente articulados, de modo a contribuir para uma sociedade mais justa e democrática em prol da qualidade de vida e do desenvolvimento sustentável do Estado de Santa Catarina e do País” (UDESC, 2016).

A UDESC está estruturada na forma de multicampi que compreende a Reitoria, os campi e os centros de ensino. Composta por seis campi, abrange doze centros de ensino, distribuídos nos municípios de Florianópolis, Laguna, Balneário Camboriú, Lages, Joinville, Ibirama, Chapecó, Palmitos, Pinhalzinho e São Bento do Sul, indicados na Figura 13. A Universidade oferece 58 cursos de graduação e 50 cursos de pós-graduação, atuando também no ensino a distância com polos em diversas cidades. (UDESC, 2017).

Figura 13 - Centros e Polos de Atuação da UDESC no Estado de SC



Fonte: UDESC. Disponível em: <<http://www.udesc.br/sobre>>. Acesso em: 10 fev. 2018.

O local, objeto de estudo, situa-se no Campus de Florianópolis, no Bairro Itacorubi. O campus compreende o Centro de Educação à Distância (CEAD), Centro de Artes (CEART), Centro de Ciências da Administração e Socioeconômicas (ESAG), Centro de Ciências Humanas e da Educação (FAED) e a Reitoria. O local possui uma área construída de 29.875,58m² e uma área total de 119.566,65m², com uma população de 6.701 pessoas.

3.3 Limitações Metodológicas

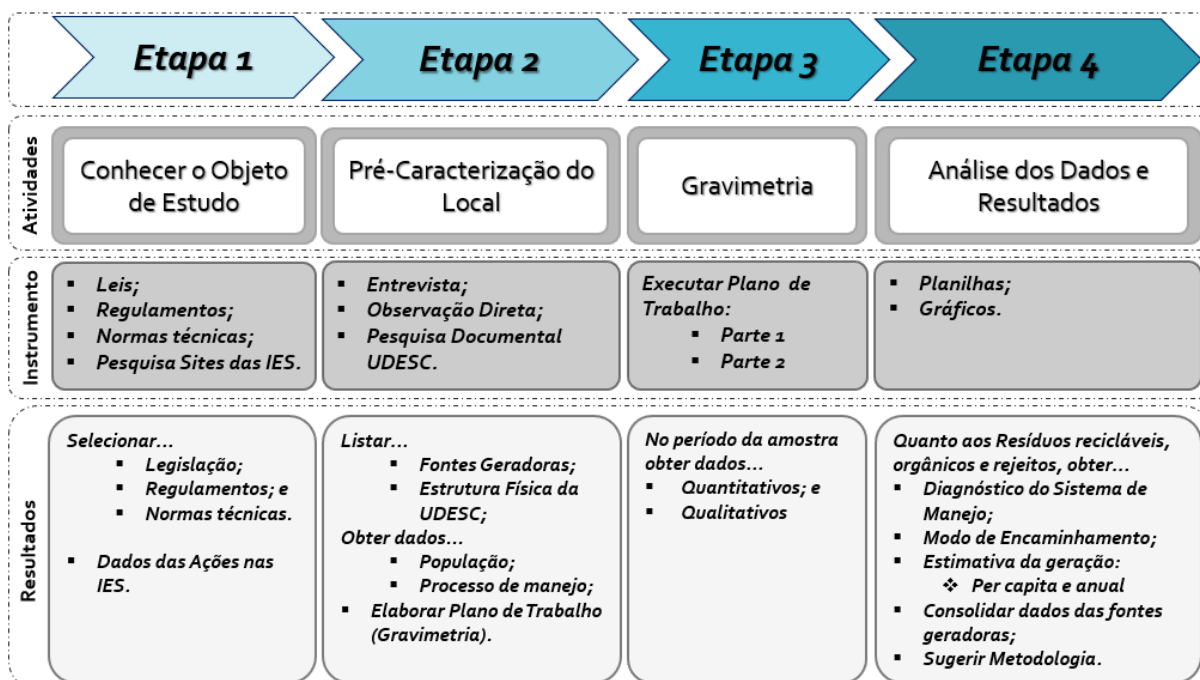
O estudo se concentrou na análise dos resíduos sólidos convencionais ou comuns, gerados nas salas de aula, lanchonetes, departamentos, setores administrativos, corredores e demais áreas comuns do campus. Neste contexto, não foram analisados os resíduos sólidos comuns provenientes de obras, jardinagem e os resíduos perigosos (pilhas, baterias, lâmpadas e eletroeletrônicos), assim como os resíduos gerados no Restaurante Universitário por serem de responsabilidade da empresa concessionária.

3.4 Delineamento da Pesquisa

Os procedimentos foram embasados na legislação, regulamentos e normas técnicas. Buscou-se entender os procedimentos operacionais adotados para o gerenciamento dos resíduos (da segregação à destinação final), identificar as fontes geradoras, classificar e quantificar os resíduos gerados no campus.

Para atingir os objetivos propostos, a pesquisa foi desenvolvida em quatro etapas. A Figura 14 apresenta as atividades e o resultado de cada uma. Vale ressaltar que a primeira etapa tem como resultado o conhecimento da legislação, regulamentos e normas sobre o tema. Na Etapa 2, é analisado o cenário existente na instituição e elaborado um plano de ação (gravimetria) com base nos conhecimentos adquiridos ao longo desta etapa e considerando as informações obtidas na primeira. A Etapa 3 executa o plano proposto. Na última etapa, são analisados os dados obtidos na gravimetria, formulação do prognóstico do sistema e sintetizado o processo para sugestão de uma metodologia.

Figura 14 - Diagrama das Etapas da Pesquisa



3.4.1 Conhecer o Objeto de Estudo

Foi realizada uma revisão da literatura considerando leis, regulamentos, resoluções, normas da ABNT NBR e um referencial teórico em trabalhos desenvolvidos por universidades sobre o tema.

3.4.2 Pré-Characterização do Local de Estudo

Essa etapa objetivou identificar as atividades desenvolvidas no campus, as fontes geradoras e o procedimento de manejo dos resíduos sólidos. A etapa foi desenvolvida em outubro de 2017 por meio de entrevista e observação direta, com base em roteiro detalhado no Apêndice A.

Foi realizada uma entrevista com o coordenador do setor de serviços gerais, responsável pelo gerenciamento dos resíduos no campus. Na entrevista foram abordadas questões quanto aos tipos e quantidades estimadas de resíduos gerados no local, suas fontes geradoras, a periodicidade de coleta, processos de tratamento e segregação e os principais problemas e dificuldades quanto ao manejo dos resíduos.

Para analisar o cenário atual do manejo dos resíduos, observou-se a forma de acondicionamento, coleta, transporte interno, armazenamento, tratamento, destinação e disposição final dos resíduos produzidos no campus.

E para o levantamento dos pontos de geração foi feita a identificação dos locais em termos de estrutura física e das atividades desenvolvidas. Com o levantamento foi possível identificar os tipos de resíduos que predominam em cada local.

A geração “per capita” está relacionada à quantidade média de resíduos sólidos gerados por dia pelos frequentadores do local. Baseado no período da pesquisa, foi estimada uma população geradora de resíduos de 6.701 pessoas/dia, conforme Tabela 2.

Tabela 2 - População no Campus

Descrição	Quantidade	Fonte
Alunos	5.847	Sistema de gestão acadêmica (11/2017)
Professores	361	Setor de recursos humanos (11/2017)
Técnicos	396	
Terceirizados	97	Setor de contratos (11/2017)
Total	6.701	

Foram inventariados os ambientes, as atividades no campus, a infraestrutura dos serviços e as pessoas envolvidas no processo, além de anotações e fotografias sobre a situação. As informações aqui obtidas, agregadas às legislações, normas e regulamentos pertinentes, embasaram o plano de trabalho para a gravimetria executado na etapa seguinte.

3.4.3 Caracterização Gravimétrica dos Resíduos Sólidos Gerados no Campus

Nesta etapa foi realizado o inventário dos resíduos gerados. Durante uma semana analisam-se os resíduos comuns e classificados quanto às características físicas, tipos e quantidades de materiais produzidos no campus. O Quadro 3 exibe as tipologias adotadas para classificação.

Quadro 3 - Tipologia dos Resíduos Sólidos para Caracterização Física

Tipologias	Descrição
Metal	Ferroso e não ferroso
Papel	Papel e papelão
Plástico	PET, PEBD, PEAD, PVC, PS, PP
Tetra Pak	Embalagens longa vida
Vidro	Plano, colorido, incolor
Orgânicos	Restos de alimentos
Rejeitos	Banheiros, papel e guardanapos sujos
Outros	Tecidos, borracha, outros não especificados anteriormente

Fonte: Elaborado pelo autor, com base na ABNT/NBR 10007.

Essa etapa foi desenvolvida em dois momentos detalhados a seguir: (i) classificação dos rejeitos nos pontos de geração; e (ii) análise quantitativa e qualitativa dos resíduos sólidos gerados no campus.

3.4.3.1 Classificação dos Rejeitos nos Pontos de Geração

O primeiro passo foi a identificação dos resíduos sólidos de rejeitos na origem. Para realização desta etapa, foi necessária instrução prévia dos colaboradores terceirizados, responsáveis pela coleta nos locais de geração. Em reunião realizada na semana anterior à

pesquisa de campo, os funcionários foram orientados a identificar os sacos plásticos dos resíduos dos banheiros com barbante branco, distribuídos no ato da instrução.

3.4.3.2 Análise Quantitativa e Qualitativa dos Resíduos Sólidos Gerados no Campus

Para executar a gravimetria dos resíduos sólidos gerados, foi constituída uma equipe de trabalho composta por três membros: pesquisador e dois colaboradores terceirizados.

A Figura 15 apresenta os equipamentos necessários para o procedimento. Foram utilizados equipamentos de proteção individual (luvas e máscaras), balança com capacidade para 50 kg, ganchos para auxiliar na pesagem, sacos plásticos, equipamento para registro fotográfico (celular), agenda para anotar as medições e lona plástica medindo 12 m².

Figura 15 - Equipamentos Utilizados para o Procedimento de Gravimetria



Na etapa de pré-caracterização, foram estimados 7 m³/dia de resíduos, dos quais 50% seriam de rejeitos. Considerando a estimativa, optou-se por analisar todo o volume gerado no período da amostra, pois o local de armazenamento apresentou condições viáveis ao procedimento.

A caracterização foi realizada no final de cada dia, nos fundos da FAED, próximo ao local de coleta externa. A Figura 20 exhibe o mapa do campus, situando os pontos onde ocorreram a classificação e onde são armazenados os resíduos para posterior coleta externa.

A Figura 16 apresenta o local onde o procedimento de classificação dos resíduos foi realizado. Em (a), o local de armazenamento para posterior coleta externa e (b) onde ocorreram a classificação e pesagem dos resíduos.

Figura 16 - Ponto Coleta Externa a) Armazenamento Resíduos, b) Local Realizada a Gravimetria



Fonte: Autor, novembro de 2017.

As Figuras 17, 18 e 19 apresentam a sequência de passos para caracterização física dos resíduos sólidos. Primeiramente foram identificados, separados e pesados os sacos plásticos com barbante branco (Figura 17 a). Posteriormente, passou-se à análise do conteúdo dos sacos plásticos não identificados. Todos os sacos foram abertos, seus componentes dispostos na lona plástica (Figura 17 b), classificados conforme a tipologia (Figura 18) (ver Quadro 3) e pesados individualmente (Figura 19). Todos os resultados apurados foram anotados.

Figura 17 - Classificação dos Resíduos a) Rejeitos, b) Outros Materiais



Fonte: Autor, novembro de 2017.

Figura 18 - Alguns Resíduos Classificados a) Metais, b) Papel, c) Plástico



Fonte: Autor, novembro de 2017.

Figura 19 - Procedimento de Pesagem dos Resíduos



Fonte: Autor, novembro de 2017.

3.4.4 Análise dos Dados e Resultados

Esta é a última etapa do procedimento e consiste na apuração dos dados obtidos na pesquisa. Discorre sobre o prognóstico do sistema de manejo dos resíduos, o mapeamento dos pontos de geração e consolida os dados da gravimetria. Os resultados serão apresentados no capítulo seguinte.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo apresenta e analisa os dados obtidos por meio de entrevista, observação direta, registros fotográficos e na classificação dos resíduos, realizada no período de sete dias. Apresentando, de acordo com os objetivos da pesquisa, identificação das fontes geradoras, avalia o sistema de manejo dos resíduos, a classificação e destinação dos resíduos gerados no local de estudo. Além disso, faz recomendações para melhoria no sistema de manejo e propõe a metodologia.

4.1 Fontes Geradoras de Resíduos Sólidos

Para caracterizar os resíduos sólidos o mais importante é saber sua origem, pois a partir desse princípio, consegue-se definir quais os tipos de resíduos e os riscos a eles associados, bem como, a responsabilidade de seus geradores e sua destinação final.

Para identificar os pontos de geração dos resíduos sólidos o campus foi dividido em quatro áreas, mapeados os locais em termos de estrutura física e classificados segundo finalidade e o tipo de resíduos que predominam em cada atividade. O mapeamento dos pontos de geração no campus são detalhados nos apêndices C, D, E e F.

A partir do mapeamento, conforme Figura 20, foram identificadas as fontes geradoras, e registrados os pontos de geração, bem como pressupor os tipos de resíduos gerados em cada local.

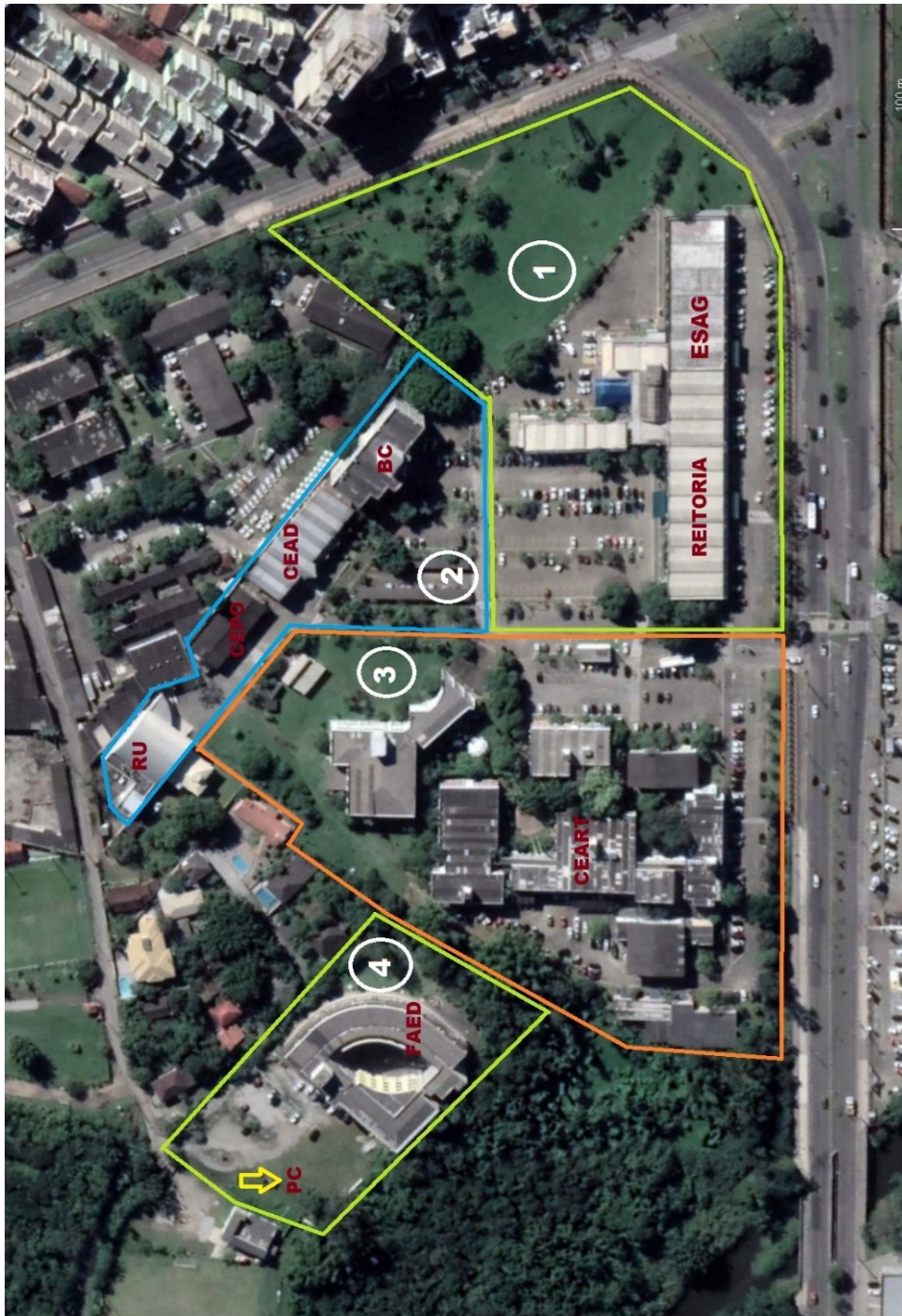
O Quadro 4 identifica as 4 áreas com as respectivas edificações.

Quadro 4 - Edificações por área de Zoneamento do Campus

Área	Descrição
1	▪ Reitoria ▪ Centro de Ciências da Administração e Socioeconômicas (ESAG)
2	▪ Biblioteca Central (BC) ▪ Centro de Educação à Distância (CEAD) ▪ Coordenadoria de Engenharia, Projetos e Obras (CEPO) ▪ Restaurante Universitário (RU)
3	▪ Centro de Artes (CEART)
4	▪ Centro de Ciências Humanas e da Educação (FAED) ▪ Ponto de coleta Externa dos Resíduos (PC)

Fonte: Dados da Pesquisa, 2017.

Figura 20 - Zoneamento do Campus Florianópolis, no Bairro Itacorubi



Fonte: Adaptado do Google Earth (2017).

4.2 Diagnóstico do Gerenciamento dos Resíduos Sólidos no Campus

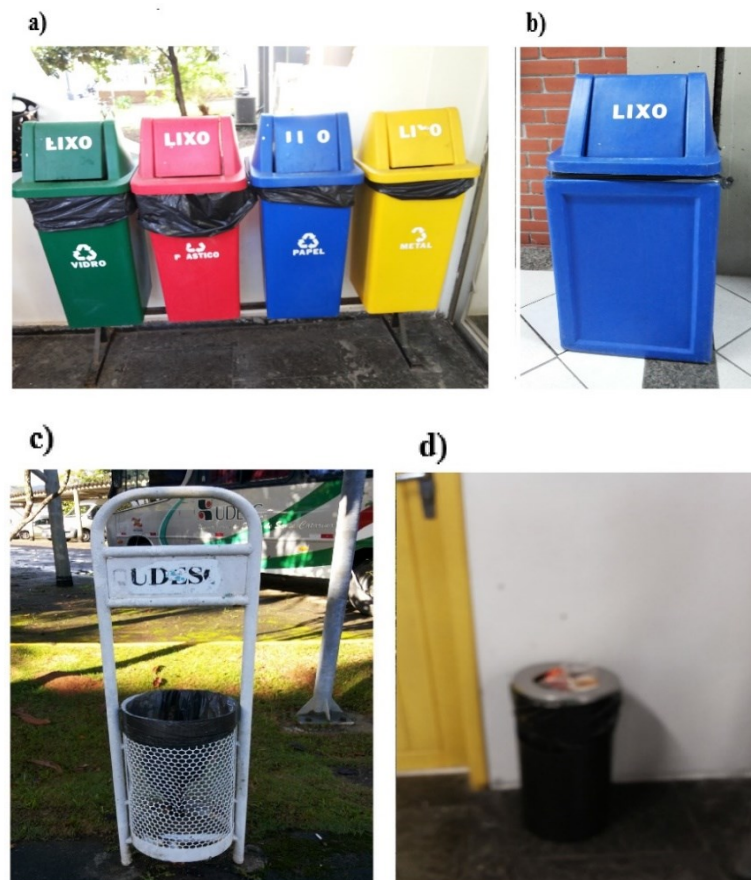
As atividades de gerenciamento dos resíduos têm início a partir da geração e abrange as etapas de acondicionamento, coleta, transporte, armazenamento e disposição final.

4.2.1 Acondicionamento

Nesta etapa foram observadas as condições de uso, identificação e adequação dos recipientes nos locais internos e externos para o descarte de materiais gerados.

A Figura 21 apresenta registros de algumas das lixeiras dispostas nos corredores e áreas comuns da UDESC. Em (a) e (b), os recipientes destinados ao acondicionamento de materiais para coleta seletiva, em (c) um recipiente para uso geral disposto em área comum e (d) apresenta um recipiente localizado no ambiente de acesso controlado.

Figura 21 - Lixeiras para Coleta Seletiva e de uso geral Dispostas nos Corredores e Áreas Comuns



Fonte: Autor, novembro de 2017.

Quanto aos recipientes utilizados para o acondicionamento dos materiais destinados à coleta seletiva, observa-se que os sacos plásticos e, até mesmo, alguns dos recipientes não possuem identificação. São utilizados apenas sacos plásticos na cor preta e existem lixeiras sem identificação, conforme Figura 21.

Para uma coleta seletiva adequada, recomenda-se que esses materiais sejam sempre acondicionados em sacos plásticos, conforme sua classificação de cores, de acordo com Resolução nº 275/2001 do CONAMA. Não foram localizados recipientes para descarte de resíduos orgânicos, eletroeletrônicos, pilhas e baterias.

Os recipientes para acondicionamento dos resíduos sólidos nos locais não seguem a padronização, impedindo a segregação correta na origem dos diversos tipos de resíduos. Sugere-se um estudo para posicionar estrategicamente os recipientes, considerando o perfil de geração de cada local (por exemplo, próximo às lanchonetes, onde há maior geração de resíduos orgânicos). Os casos onde haja coletores com identificação ilegível ou sem sinalização, os mesmos devem ser adesivados. Também é indicada a adição de lixeiras que possibilitem a ampliação do escopo da coleta seletiva (por exemplo, há diversos locais sem lixeiras para descartes de metais).

4.2.2 Coleta, Transporte Interno e Armazenamento Temporário

Essa etapa consiste na movimentação dos resíduos intra estabelecimento, ou seja, no traslado dos resíduos do ponto de geração até o local destinado ao armazenamento, de onde serão encaminhados ao aterro sanitário ou para reciclagem.

Os resíduos sólidos gerados no campus são coletados pelos terceirizados diariamente nos períodos da manhã e tarde. Conforme a proximidade do ponto de geração até o local de armazenamento (ponto de coleta, Figura 20), os resíduos são encaminhados manualmente para um local provisório ou diretamente para o local de armazenamento, para posterior coleta dos rejeitos e dos recicláveis.

A Figura 22 apresenta os equipamentos utilizados para o transporte interno, do local de geração até o ponto de armazenamento.

Figura 22 - Equipamentos Utilizados para o Transporte Interno



Fonte: Autor, novembro de 2017.

Os resíduos são transportados até o local de armazenamento pelos funcionários terceirizados, por vias de trânsito de pedestres, que permeiam todo o campus. Do momento da coleta na origem até o local de armazenamento, não é observada a segregação realizada no descarte e muitos dos materiais são misturados. Recomenda-se que a equipe de limpeza seja instruída a preservar a segregação dos materiais, conforme seu acondicionamento nos pontos de geração. Para tal, pode-se fazer uso de sacos plásticos de cores diferentes, preferencialmente respeitando a padronização de cores definido pela Resolução nº 275/2001 do CONAMA.

As deficiências na logística de coleta e transporte interno reduzem a coleta de materiais para reciclagem e ou reaproveitamento de grande quantidade dos resíduos gerados hoje no campus. Havendo assim, a necessidade de revisão no procedimento de manejo nessas etapas. Deve ser realizado treinamento operacional com todos os envolvidos diretamente no manejo dos resíduos. Esse treinamento deverá ser de forma contínua de modo que os funcionários tenham sempre um acompanhamento dos seus trabalhos.

A Figura 23 apresenta os recipientes para acondicionamento dos resíduos recicláveis.

Figura 23 - Contêineres Utilizados para Armazenamento dos Materiais Recicláveis



Fonte: Autor, novembro de 2017.

Existem recipientes para o armazenamento dos materiais recicláveis. Esses materiais são armazenados em contêineres nas cores verde e azul, com identificação do tipo de material. Sendo que existe quatro contêineres com essa finalidade (vidro, plástico, metal e papel). Esses contêineres estão localizados junto ao local de coleta externa, conforme identificado na figura do mapa do campus.

Durante o período de gravimetria observou-se que esses recipientes não são utilizados de forma muito efetiva, considerando que foi registrado considerável quantidade de plástico e papel, atualmente encaminhada ao aterro sanitário.

4.2.3 Destinação e Disposição Final

Embora apenas os resíduos sem condições de passar por processo de tratamento ou valorização, caracterizados como rejeitos, devem ser encaminhados para aterros sanitários, nota-se que outros tipos de resíduos gerados no campus são dispostos, também, em aterros sanitários.

As deficiências existentes no processo de manejo dos resíduos sólidos contribuem para o aumento do volume encaminhado ao aterro sanitário municipal, e, por consequência também

reduz drasticamente o volume dos materiais que poderiam ser reciclados, reaproveitados ou tratados internamente.

4.3 Caracterização Física dos Resíduos

Para o diagnóstico da geração de resíduos no campus, foi realizado um inventário dos resíduos gerados pela universidade. Os resíduos sólidos comuns foram classificados segundo tipologias definidas no Quadro 3.

4.3.1 Geração Quali-quantitativa dos Resíduos Sólidos

Os resultados do procedimento de gravimetria podem ser observados na Tabela 3, onde é apresentado o resultado detalhado, com os tipos e quantidades de resíduos sólidos nos dias de amostragem.

Tabela 3 - Dados Quantitativos e Qualitativos dos Resíduos Sólidos Gerados no Campus (kg)

Tipos de Resíduos	Período da pesquisa					Total	Média
	27/11/2017	28/11/2017	29/11/2017	30/11/2017	01/12/2017		
Plástico	136,0	102,0	130,0	104,0	140	612,0	111,3
Metal	3,0	3,5	4,8	3,2	4,0	18,5	3,4
Papel	46,7	49,7	76,4	75,6	62,4	310,8	56,5
Orgânico	53,6	39,5	61,4	36,3	54,3	245,1	44,6
Vidro	11,5	9,0	10,5	6,4	8,5	45,9	8,3
Tetra pak	3,5	2,6	2,0	4,0	3,5	15,6	2,8
Rejeitos	208,5	113,7	126,2	135	112,8	696,2	126,6
Outros	17,8	12,3	16,4	13,4	14,0	73,9	13,4
Total	480,6	332,3	427,7	377,9	399,5	2.018	366,9

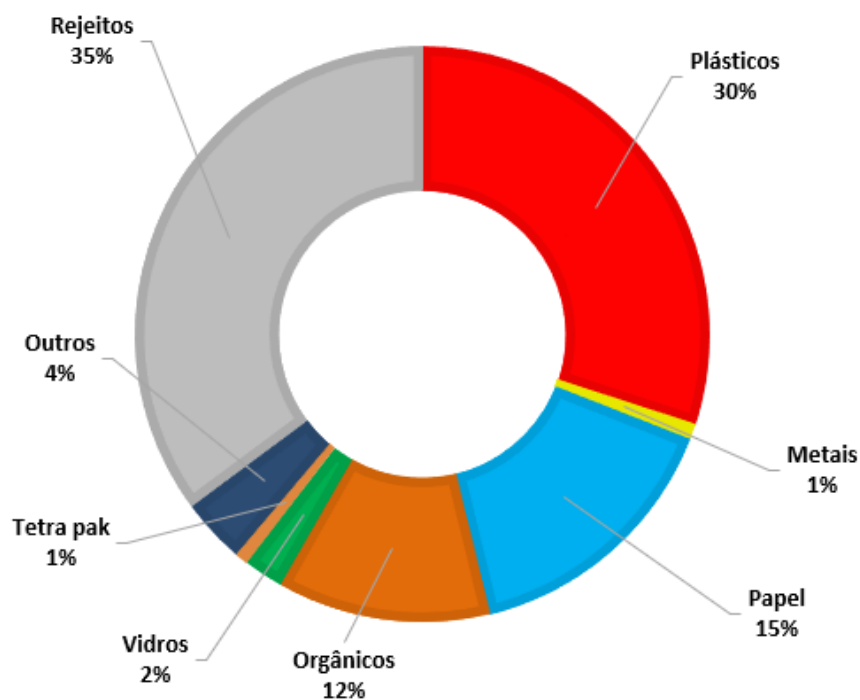
* Média considera 5 ½ dias, pois os resíduos gerados no sábado pela manhã são coletados na segunda-feira.

Fonte: Dados da Pesquisa, 2017.

A geração total de resíduos sólidos no período de uma semana foi de 2.018 kg, com uma média de geração diária de 366,9 kg. O tipo de resíduo predominante foi o rejeito, onde foram gerados 696,2 kg no período de análise.

Na Figura 24, é apresentado em percentual, os dados do procedimento de gravimetria. Nela pode-se perceber que o tipo de resíduo gerado em maior quantidade é o rejeito com 35%. Essa tipologia é composta basicamente de resíduos provenientes dos banheiros. O papel corresponde a 15%, sendo constituído de caixas de papelão, capas de encadernações e folhas sulfite. A quantidade de plástico gerada no campus foi de 30%. Os resíduos orgânicos correspondem a 12%, provenientes em sua maioria das três lanchonetes no campus, uma vez que os resíduos gerados no restaurante universitário não foram objeto deste estudo. Outros resíduos 4% e materiais como o vidro, metal, Tetra Pak apresentam uma geração inferior a 2%.

Figura 24 - Percentual Médio de Cada Tipologia de Resíduo Sólido Gerado no Campus (kg)



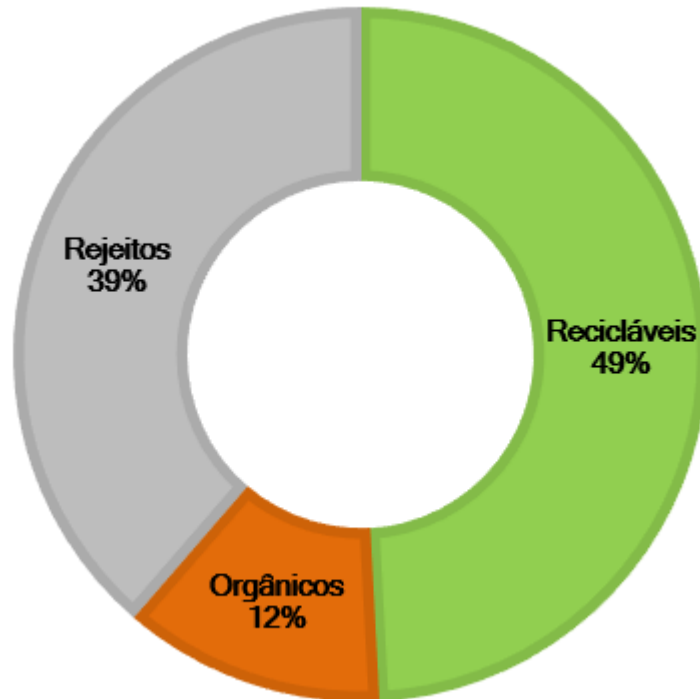
Fonte: Dados da Pesquisa, 2017.

A Figura 25 apresenta o cenário da geração de resíduos sólidos gerados no campus sob a perspectiva da destinação e disposição final destes. Os dados apontam que 61% dos materiais gerados podem ser reutilizados, reciclados ou tratados. Dentre esses, 49% são de recicláveis e 12% de matéria orgânica. No que tange à disposição final ambientalmente adequada, a quantidade é de 39% (rejeitos e outros).

Os resíduos orgânicos (12%), apresentam um potencial ambiental considerável em processos de biodigestão e podem ser tratados no próprio campus com a instalação de composteiras. Vale ressaltar que esses resíduos são apenas os gerados basicamente nas

lanchonetes, desconsiderando que os resíduos gerados pelo restaurante universitário não foram objeto de gravimetria.

Figura 25 - Geração de Resíduos Considerando a Destinação e a Disposição final



Fonte: Dados da Pesquisa, 2017.

Considerando a classificação NBR 10004 (ABNT, 2004), a maioria dos resíduos gerados no campus é da classe II – A (Não perigosos e não inertes), composta principalmente por plástico, papel e orgânicos. A ausência de resíduos perigosos, classe I se justifica considerando que a proposta desta pesquisa foi o manejo dos resíduos sólidos comuns.

4.3.2 Geração Anual e Per Capita

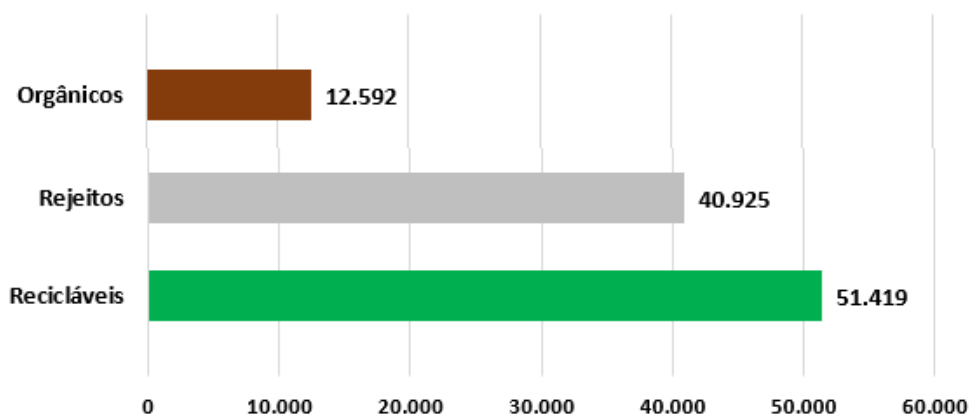
Estimar a geração de resíduos é importante para o dimensionamento da estrutura de acondicionamento e armazenamento temporário, para estabelecer a frequência de coleta bem como a viabilidade de reaproveitamento e reciclagem dos materiais. Além disso, serve de referência para comparações quanto à eficácia das ações e das políticas, sendo um indicador importante para a avaliação do sistema.

A geração “per capita” está relacionada à quantidade de resíduos sólidos gerados diariamente e o número de pessoas que frequentam o local. Para determinar a geração per capita diária no campus adotou-se uma população potencialmente geradora de resíduos de 6.701 pessoas. Conforme a população potencialmente geradora no período de amostra, a geração per capita foi de 0,55kg. A fórmula para cálculo da geração per capita é apresentada a seguir.

$$Geração\ per\ capita = \frac{Peso\ resíduos\ diário\ (kg)}{População\ no\ campus\ (hab)}$$

Para estimar a geração anual no campus verificou-se o número de semanas no ano de 2017. Considerando a quantidade de resíduos no período de amostra e as 52 semanas no ano, a geração estimada de resíduos sólidos no campus foi de 104.936kg. A Figura 26 apresenta as estimativas de geração de resíduos orgânicos, rejeitos e recicláveis em 2017.

Figura 26 - Estimativa de Geração de Resíduos Sólidos em 2017 (kg)



Fonte: Dados da Pesquisa, 2017.

4.4 Metodologia Recomendada para Diagnóstico dos Resíduos Sólidos

As informações apuradas permitiram embasar a metodologia proposta, apresentada no quadro 5.

Quadro 5 - Metodologia Recomendada para Diagnósticos dos Resíduos Sólidos

Nº	Etapas	Objetivos	Meios
I	Conhecer o Objeto de Estudo	▪ Instrução Teórica: Embasamento legal e técnico sobre o tema.	▪ PNRS; ▪ PMGIRS; ▪ PGRS; ▪ ABNT NBR 10004 e 10007 (2004); ▪ Resolução CONAMA 275 (2001); ▪ Portarias e normas UDESC.
II	Pré-Characterização do Local	▪ Obter dados sobre sistema de manejo dos resíduos sólidos; ▪ Identificar fontes geradoras; ▪ Obter população potencialmente geradora; ▪ Criar Plano de Trabalho (Gravimetria).	▪ Entrevista com responsável pelo gerenciamento dos resíduos no local (Ver Apêndice A); ▪ Observação direta (Ver Apêndice A); ▪ Ver sistemas SIGA, SIGRH e setor de Contratos.
III	Gravimetria	Realizar ações abaixo conforme período⁵ de amostragem: ▪ Classificar os resíduos sólidos; ▪ Quantificar resíduos (kg e m³);	Conforme plano de trabalho (definido na etapa II) e apoio dos recursos humanos necessários, alocados pela instituição: ▪ Parte 1: Classificação rejeitos na origem; ▪ Parte 2: Classificação geral.
IV	Análise dos Dados	▪ Análise e apresentação resultados.	▪ Geração per capita; ▪ Estimar geração anual; ▪ Resíduos recicláveis; ▪ Rejeitos; ▪ Orgânicos; ▪ Diagnostico do sistema de GRS.

⁵ Caso o volume seja muito grande, utilizar técnica de quarteamento (Anexo A).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

A elevada geração de resíduos sólidos produzidos pela atividade humana, aliada ao descarte inadequado dos seus componentes, tem causado graves danos ao meio ambiente. Reduzir a geração, reciclar e reutilizar os produtos descartados pela sociedade reduziria significativamente os rejeitos encaminhados ao aterro sanitário municipal, o que é responsabilidade de todos.

Em qualquer organização, o primeiro passo para o manejo adequado dos materiais descartados é diagnosticar seu sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos. Este diagnóstico é importante na adoção de políticas adequadas a cada realidade. Para obter um conhecimento da quantidade e dos tipos de resíduos sólidos gerados em universidades é necessário a implantação de um plano de ações de manejo adequado com respectivo plano de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS). Desenvolver e implementar um PGRS é uma tarefa árdua, cuja eficiência apenas poderá ser comprovada a médio e longo prazos. Um PGRS requer a adoção de uma política institucional, formalização dos procedimentos regulamentados, acompanhamento e avaliação dos resultados, além do compromisso da alta administração com constantes investimentos em recursos humanos e infraestrutura.

Em um esforço para minimizar os impactos negativos ao meio ambiente e gerenciar corretamente os resíduos, foi aprovada, em 2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). A lei é a principal regulamentação para a gestão e gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil. Nos municípios, os desdobramentos da PNRS traduziram-se em um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS), no que couber, para empresas, e no Plano Municipal de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PMGIRS) para os municípios.

As IES são consideradas geradoras de grande porte e devem agir de forma responsável com o meio ambiente. Na forma da lei, é necessário elaborar e implementar um plano para o gerenciamento dos resíduos sólidos de suas unidades, a fim de combater os impactos ambientais negativos produzidos.

Este trabalho analisou o gerenciamento de resíduos sólidos comuns no âmbito das Instituições de Ensino Superior, por meio de estudo de caso realizado na Universidade do Estado de Santa Catarina, no Campus de Florianópolis, localizado no Bairro do Itacorubi.

O estudo verificou como a universidade gerencia os resíduos sólidos comuns a partir de avaliações teóricas e de campo, e do diagnóstico sobre a situação atual do sistema de gerenciamento. Considerou os pontos de geração, aspectos quantitativos, qualitativos e de

gerenciamento. A pesquisa permitiu mapear as fontes geradoras, compreender o processo de gerenciamento, os tipos e quantidades de resíduos e do encaminhamento dado aos materiais descartados no campus, além de propor uma metodologia.

Foi realizado um levantamento preliminar quanto à infraestrutura física e atividades correlatas no campus. A análise das respectivas fontes geradoras identificou que a maioria dos pontos analisados gera resíduos recicláveis, não representando, no entanto, a maior quantidade.

O manejo dos resíduos comuns, no cenário analisado, apontou a necessidade de melhorias em diversas etapas do processo. É primordial possibilitar a segregação adequada diretamente na fonte geradora. Todos os tipos de resíduos potencialmente gerados devem ter recipientes correspondentes, de forma a permitir a correta segregação e acondicionamento do conteúdo descartado. O gerenciamento dos resíduos deve preservar a segregação original durante todo o processo, inclusive no que tange à coleta, transporte interno e armazenamento temporário. As deficiências no processo de manejo aumentam significativamente a quantidade de materiais encaminhados ao aterro sanitário.

A gravimetria efetuada objetivou classificar os resíduos sólidos quanto as suas características físicas: tipos, quantidades e índice per capita. A partir destas classificações, foi possível estimar a geração per capita e a massa (kg) dos resíduos potencialmente aproveitáveis (recicláveis e orgânicos) e dos rejeitos encaminhados ao aterro sanitário municipal. Foi constatado que o resíduo gerado em maior quantidade é o rejeito, seguido pelo plástico e pelo papel.

Com base no estudo foi proposta uma metodologia que pode ser adotada no Campus de Florianópolis e replicação nos demais campi da UDESC, contribuindo com o aprimoramento do Programa UDESC Sustentável na promoção de estratégias e ações que busquem a consolidação de melhores práticas na universidade. Além disso, a metodologia pode ser replicada em IES com condições similares.

Ao longo desta pesquisa, muitas ações foram adotadas e algumas ainda se encontram em andamento. Abaixo, segue algumas das principais ações desenvolvidas:

- Instituída a Comissão para Elaboração do Plano Institucional de Sustentabilidade (Portaria UDESC nº 362, de 10/04/2017);
- Mapeamento das ações de sustentabilidade desenvolvidas nos campi;
- Criação do Programa UDESC Sustentável (06/2017);
- Adesão da instituição ao Programa Lixo Zero (02/2018);
- Firmadas parcerias com empresas para coleta de materiais recicláveis.

As ações aqui listadas demonstram a mobilização da universidade no sentido de adotar práticas mais sustentáveis e gerenciar adequadamente os resíduos.

Recomenda-se para trabalhos futuros:

- Aplicar a metodologia proposta aos demais campus da UDESC;
- Realizar anualmente nova gravimetria e análise dos dados para verificar a evolução dos resíduos gerados, com base nos parâmetros propostos na metodologia;
- Analisar a geração dos demais resíduos produzidos no campus que não foram objeto de estudo desta pesquisa, tais como, materiais eletroeletrônicos, pilhas, baterias e lâmpadas, além de resíduos resultantes de varrição, poda e do restaurante universitário;

REFERÊNCIAS

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil - 2016**. São Paulo, 2017. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf>>. Acesso em: 14 dez. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-10.004**: Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-10.007**: Amostragem de Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro, 2004.

AGENDA 21. Agenda 21. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-global/item/681>>. Acesso em: 30 jun. 2017.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 20 fev. 2018.

BRASIL. Instrução Normativa IBAMA Nº 13/2012, de 18 de dezembro de 2012. **Lista Brasileira de Resíduos Sólidos**. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2012. Disponível em: <http://ibama.gov.br/component/phocadownload/file/1127-ibama-lista-brasileira-de-residuos-solidos>. Acesso em: 12 jan. 2018.

BRASIL. Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. Resolução CONAMA Nº 275, de 25 de abril de 2001. **Estabelece o código de cores para os diferentes Tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>>. Acesso em: 20 nov. 2017.

BILUCA, Juliana; CONTO, Karen Meridiana Rodrigues de; ROZA, Douglas Alcino da; CONCEICAO, Priscila Soraia da. **DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS GERADOS NA UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ, CAMPUS FRANCISCO BELTRÃO**. V Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Belo Horizonte/MG. 2014. Disponível em: <http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2014/I-046.pdf>. Acesso em 22 fev. 2018.

BRUNDTLAND, G. H. (Org.). **Nosso futuro comum**. Rio de Janeiro: FGV, 1987.

CARVALHO, Carlos Gomes de. **O que é Direito Ambiental: Dos Descaminhos da Casa à Harmonia da Nave**. Florianópolis: Habitus, 2003.

Centro Universitário do Rio Grande do Norte (UNI RN). Natal, 2018. Disponível em: <<http://www.unirn.edu.br/2016/unirn-sustentavel-apresentacao/>>. Acesso em: 04 mar. 2018.

CORRÊA Luciana Bilhalva; LUNARDI Lerch Lunardi; JACOBI Pedro Roberto. **Educação Ambiental na construção de políticas para gestão dos resíduos em uma instituição de ensino superior**. Revista Brasileira de Educação Ambiental. Rio Grande, v.7. 2012.

Disponível em

<<http://www.sbecotur.org.br/revbea/index.php/revbea/article/view/1798/1682>>. Acesso em: 20 fev. 2018.

Centro Nacional de Tecnologias Limpas – CNTL. **Questões ambientais e produção mais limpa**. Porto Alegre. UNIDO UNEP, CNTL SENAI-RS, 2003. (Série Manuais de Produção mais limpa). Disponível em: <<http://institutossenai.org.br/public/files/manual-questo-es-ambientais-e-p-l-pdf.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2017

DE CONTO, Suzana Maria. (Org.) **Gestão de resíduos em universidades**. Caxias do Sul. RS: Educs, 2010.

FLORIANÓPOLIS. **Plano Municipal de Coleta Seletiva, 2016a**. Disponível em:

<<http://www.pmf.sc.gov.br/sistemas/pmgirs/caderno6.php>>. Acesso em fev. 2018.

FLORIANÓPOLIS. **Plano Municipal de Coleta Seletiva, 2016b**. Disponível em:

http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/24_08_2016_15.27.09.9b56b5b392c9a3ed272b055da90b836c.pdf>. Acesso em fev. 2018.

FLORIANÓPOLIS. DECRETO N.17.910, DE 22 DE AGOSTO DE 2017. **INSTITUI O PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS (PMGIRS). 2017a**. Disponível

em:<<http://www.pmf.sc.gov.br/sistemas/pmgirs/decreto.php>>. Acesso em: fev. 2018

FLORIANÓPOLIS. **O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Florianópolis - PMGIRS**, 2017b. Disponível em:

<http://www.pmf.sc.gov.br/sistemas/pmgirs/>. Acesso em fev. 2018.

FLORIANÓPOLIS. **Dados geração de Resíduos Sólidos**. 2017c. Disponível em:

<http://www.pmf.sc.gov.br/entidades/comcap/index.php?cms=valorizacao+de+residuos+solido&menu=5&submenuid=1414>. Acesso em: fev. 2018.

FERNANDES, João Vianney Gurgel; GONÇALVES, Enésio; ANDRADE, José Célio Silveira; KIPERSTOK, Asher. **Introduzindo práticas de produção mais limpa em sistemas de Gestão ambiental certificáveis: uma proposta prática**. Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 06, n. 03, jul/dez. Rio de Janeiro, 2001.

FINKLER, Nicolas Reinaldo; PANNIZON, Tiago; SCHNEIDER, Vania Elisabete. **Avaliação da composição gravimétrica dos resíduos sólidos comuns gerados na Universidade de Caxias do Sul – RS e comparação com outras instituições de ensino superior**. 4º Congresso Internacional de Tecnologias para o Meio Ambiente. Bento Gonsalves. RS. 2014

FIGUEIREDO, Nébia Maria Almeida de. **Método e metodologia na pesquisa científica**. São Caetano do Sul. SP: Difusão. 2004.

Greenpeace Brasil. **Relatório [R]EVOLUÇÃO ENERGÉTICA. PERSPECTIVAS PARA UMA ENERGIA GLOBAL SUSTENTÁVEL.** 2017. Disponível em:

<http://www.greenpeace.org/brasil/Global/brasil/report/2007/6/greenpeacebr_070202_energia_revolucao_energetica_brasil_port_v1.pdf> Acesso em: 03 fev. 2018.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

JULIATTO, D. L.; CALVO, M. J.; CARDOSO, T. E. **Gestão integrada de resíduos sólidos para instituições públicas de ensino superior.** Revista Gestão Universitária na América Latina. Florianópolis, v. 4, n. 3, p.170-193, set/dez. 2011. Disponível em <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/gual/article/view/1983-4535.2011v4n3p170>>. Acesso em: 10 jun. 2017.

Instituto lixo zero. **Conceito lixo zero.** Disponível em: <<http://ilzb.org/conceito-lixo-zero/>> Acesso em: fev. 2018

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais (IFSULDEMINAS). Pouso Alegre, 2018. Disponível em: <<https://portal.ifsuldeminas.edu.br/index.php>>. Acesso em: 04 mar. 2018.

KER, Augusto Bellucio; THEODORO, Daniela Cardozo; FREITAS, Diego; NUNES, Fernanda R.G.; CRUZ, Stefanie Lievore; PINTO, Tânia Galavote; GIANETTI, Thamyres Teixeira; PELISSARIR, Vinícius Braga. **Estudo Gravimétrico dos Resíduos Sólidos Produzidos na FAESA Campus I.** 8º Fórum Internacional de Resíduos Sólidos. Curitiba. PR. 2017

LEITE, José. R. M.; BELCHIOR, Germana. P. N (org.). **Resíduos Sólidos e Políticas Públicas: Diálogos entre Universidade, Poder Público e Empresa.** Florianópolis: Insular, 2014. Disponível em: http://www.planetaverde.org/arquivos/biblioteca/arquivo_20140226151318_3810.pdf. Acesso em: 10 jul. 2017

MONTEIRO, J. H. P.; FIGUEIREDO, C. E. M.; MAGALHÃES, A. F.; MELO, M. A. F. de; BRITO, J. C. X. de; ALMEIDA, T. P. F. de; MANSUR, G. L. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos.** Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM). Rio de Janeiro, RJ, 2001. Disponível em: <http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/manual_girs.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2018.

MARINHO, Maerbal Bittencourt. **Universidades e sustentabilidade.** Uma pesquisa em Instituições de Educação Superior Brasileiras. Salvador, 2014. Tese (doutorado) – Universidade Federal da Bahia. Escola. Politécnica, 2014. Disponível em: <<http://repositorio.ufba.br:8080/ri/bitstream/ri/16992/1/PDF%20Final.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2018.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade.** 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Agenda Ambiental da Administração Pública (A3P)**. Ed. 5ª. Revista e atualizada. Brasília–DF. 2009. Disponível em: <www.mma.gov.br/estruturas/a3p/_arquivos/cartilha_a3p_36.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2018.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. **Plano de Logística Sustentável (PLS)**. 2018 disponível em: <<http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/a3p/plano-de-logistica-sustentavel-pls>>. Acesso em: 20 fev. 2018.

MMA - Ministério do Meio Ambiente Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental. **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Instrumento de Responsabilidade Socioambiental na Administração Pública**. Brasília, 2014. Disponível em: <https://www.comprasgovernamentais.gov.br/images/conteudo/ArquivosCGNOR/cartilha_pgrs_mma.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2018

Organização das Nações Unidas. **Relatório sobre Meio Ambiente – PNUMA**, 2014. Disponível em: <<http://sinus.org.br/2014/wp-content/uploads/2013/11/PNUMA-Guia-Online.pdf>>. Acesso em: 03 jul. 2017.

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC RIO). Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <<http://www.nima.puc-rio.br/>>. Acesso em: 04 mar. 2018.

Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC PR). Curitiba, 2018. Disponível em: <<https://www.pucpr.br/>>. Acesso em: 04 mar. 2018.

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC RS). Porto Alegre, 2018. Disponível em: <<http://www.pucrs.br/ima/>>. Acesso em: 04 mar. 2018.

Pacto Global Rede Brasil. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Disponível em: <<http://pactoglobal.org.br/>>. Acesso em: mar. 2018.

Pontifícia Universidade Católica do Campinas (PUC CAMPINAS). Campinas, 2018. Disponível em: <<http://jornal.puc-campinas.edu.br/puc-campinas-projetos-que-envolvem-cuidados-com-o-meio-ambiente-tem-impacto-real/>>. Acesso em: 04 mar. 2018.

QUINQUIOLO, J. M. **Avaliação da Eficácia de um Sistema de Gerenciamento para Melhorias Implantado na Área de Carroceria de uma linha de produção automotiva**. Taubaté, SP. Universidade de Taubaté, 2002

TAUCHEN, Joel; BRANDLI, Luciana Londero. **A gestão ambiental em instituições de ensino superior: modelo para implantação em campus universitário**. Gestão & Produção, São Carlos, v.13, n.3. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v13n3/11.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2017.

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). **Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) 2017-2021**. Florianópolis. 2016. Disponível em: <http://www.udesc.br/arquivos/udesc/documentos/PDI_2017_2021_1_21_10_0680670001477414630.pdf>. Acesso em dez. 2017.

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). **UDESC números**. Florianópolis, 2017. Disponível em: <<http://www.udesc.br/numeros/>>. Acesso em 26 abr. 2018a.

Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). **Programa UDESC Sustentável**. Florianópolis, 2017. Disponível em: <<http://www.udesc.br/sustentavel>>. Acesso em 10 fev. 2018.

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). **Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS UFSC)**. Florianópolis, 2014. Disponível em: <http://gestaoderesiduos.ufsc.br/files/2015/11/PGRS_UFSC_final.pdf>. Acesso em: 07 fev. 2018.

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). **Gestão e Gerenciamento de Resíduos na UFSC**. Florianópolis, 2018. Disponível em: <<http://gestaoderesiduos.ufsc.br/>>. Acesso em: 04 mar. 2018.

Universidade de São Paulo (USP). São Paulo, 2018. Disponível em: <<http://www.sga.usp.br/>>. Acesso em: 04 mar. 2018.

Universidade Federal de Lavras (UFLA). Lavras, 2018. Disponível em: <<http://www.dma.ufla.br/site/coordenadorias/residuos/>>. Acesso em: 04 mar. 2018.

Universidade Federal de Viçosa (UFV). Viçosa, 2018. Disponível em: <<http://www.residuos.ufv.br/>>. Acesso em: 04 mar. 2018.

Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI). Itajaí, 2018. Disponível em: <<https://www.univali.br/>>. Acesso em: 04 mar. 2018.

Universidade Estadual de Londrina (UEL). Londrina, 2018. Disponível em: <<http://www.uel.br/programas/reciclauel/>>. Acesso em: 04 mar. 2018.

Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre, 2018. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/sga>>. Acesso em: 04 mar. 2018.

Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI). Itajubá, 2018. Disponível em: <<https://unifei.edu.br/>>. Acesso em: 04 mar. 2018.

Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP). São Paulo, 2018. Disponível em: <<http://www.unifesp.br/reitoria/dga/>>. Acesso em: 04 mar. 2018.

Universidade Federal Do Abc (UFABC). São Bernardo do Campo, 2018. Disponível em: <<http://www.ufabc.edu.br/administracao/reitoria/sustentabilidade>>. Acesso em: 04 mar. 2018.

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Recife, 2018. Disponível em: <<https://www.ufpe.br/sinfra/catalogo-de-servicos/gestao-de-residuos>>. Acesso em: 04 mar. 2018.

UI GreenMetric World University Rankings. **Overall Ranking 2017**, 2018. Disponível em: <<http://greenmetric.ui.ac.id/overall-ranking-2017/>>. Acesso em: 25 fev. 2018.

VENTURI, Lilian. **Gestão de resíduos sólidos em universidade**: um estudo a partir da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Dissertação (mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Administração, USCS-Universidade Municipal de São Caetano do Sul. São Caetano do Sul, 2014. Disponível em
<http://www.uscs.edu.br/posstricto/administracao/dissertacoes/2014/pdf/DISSERTACAO_LILIAN_VENTURI.pdf> Acesso em 05 jan. 2018.

WACKERNAGEL, M.; REES, W. Our ecological footprint. The new catalyst bioregional series. Gabriola Island, B.C.: New Society Publishers, 1996.

World Wide Fund for Nature (WWF). Planeta Vivo Relatório 2016: **Risco e resiliência em uma nova era**. WWF-International, Gland, Suíça. 2016. Disponível em:
<http://d3nehc6yl9qzo4.cloudfront.net/downloads/lpr_2016_portugues_v4_otimizado.pdf>
Acesso em: 02 jun. 2017.

APÊNDICE A - Roteiro para Entrevista e Pré-caracterização do Local de Estudo

Roteiro para Entrevista e Pré-caracterização do Local de Estudo		
Formalização de procedimentos sobre manejo dos resíduos	Se existe procedimento formalizado para manejo dos resíduos. Plano gerenciamento de resíduos, normas, resoluções, guia, etc.	
Acondicionamento	Recipientes	Lixeiras, recipientes em geral: Se a quantidade compatível
	Embalagens	Sacos, caixas: volume e se é compatível com volume gerado
Coleta	Procedimentos	Período, horários, segregação de materiais
	Transporte interno	Equipamentos utilizados. Como ocorre
	Pessoas	Quem realiza e quantidade de pessoas
Armazenamento	Temporário	Há armazenamento interno. Onde e como?
	Final	Lixeiras e contêineres. Quantidade. Se é compatível com a quantidade de resíduos armazenados. Acesso por outras pessoas. Localização na instituição.
Limpeza e armazenamento	Para recipientes de armazenamento quanto para o acondicionamento	
Tipos de resíduos gerados no local	Quais os principais tipos de resíduos gerados. (Orgânico, plástico, vidro, papel, lâmpadas etc.).	
Geração de resíduos perigosos	São gerados resíduos químicos, biológicos, radioativos...	
Destinação	A destinação dada aos resíduos identificados no item anterior.	
Estimativa de geração	Existe alguma estimativa do quanto é gerado (kg ou m3) Mesmo dados empíricos	
Existem programas/ações para reaproveitamento, reutilização de resíduos. Quais?		
Atividades desenvolvidas no local		
Dificuldades e problemas no manejo dos resíduos sólidos no Campus		

APÊNDICE B - Universidades Brasileiras mais Sustentáveis - Ranking UI 2017

Posição	Universidades	Pontuação com Resíduos
28	Universidade de São Paulo USP – USP	1280
35	Universidade Federal de Lavras – UFLA - UFLA	1134
137	Centro Universitário do Rio Grande do Norte UNI-RN - UNI RN	1180
187	Universidade Federal de Viçosa – UFV - UFV	1054
213	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro PUC-RIO - PUC RIO	509
312	Universidade do Vale do Itajaí UNIVALI - UNIVALI	546
325	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – IFSULDEMINAS	974
348	Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUC PR	600
354	Universidade Estadual de Londrina – UEL	675
357	Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS – UFRGS	782
362	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul PUCRS - PUC RS	425
462	Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC	447
465	Universidade Federal de Itajubá – UNIFEI	601
476	Universidade Federal de São Paulo UNIFESP - UNIFESP	642
478	Universidade Federal Do Abc Ufabc - UFABC	777
534	Pontifícia Universidade Católica do Campinas - PUC CAMPINAS	709
598	Universidade Federal de Pernambuco - UFPE	384

Fonte. UI GreenMetric World University - 2017. Disponível em: <<http://greenmetric.ui.ac.id/overall-ranking-2017/>>. Acesso em: 10 mar. 2018

APÊNDICE C - Mapeamento dos Pontos de Geração - AREA 1

Área 1	REITORIA e Centro de Ciências da Administração e Socioeconômicas- ESAG		Tipo e resíduo gerado
	Pontos de Geração		
REITORIA	ANDAR TÉRREO	Controle Interno	Recicláveis
		Coord. Financeiro	
		Rádio	
		Contabilidade	
		Setor de Transportes	
		Coord. Suporte/apoio administrativo	
		Pró-reitora de Administração	
		Pró-reitora de Planejamento	
		Coord. Licitações e Compras	
		Coord. Propriedade Intelectual/Direitos autorias	
		Setor de Protocolo	
		Sec. Conselhos Superiores	
		Arquivo permanente	
		Comitê de ética	
		Setor de Patrimônio	
		Setor de apoio psicológico	
		Setor de manutenção e segurança	
		Coord. Vestibular e concursos.	
		Sec. De Comunicação	
	Banheiro (1)	Rejeitos	
1º ANDAR	Banheiro Masculino/Feminino (1)	Rejeitos	
	Sec. Coop. Internacional	Recicláveis	
	Pró-reitora Extensão		
	Procuradoria Jurídica		
	Gabinete do Reitor		
	Coordenadoria Avaliação Institucional		
	Pró-reitora de Ensino		
	Pró-reitora de Pós-graduação		
	Setor de Recursos Humanos		
	Plenarinho		
	ESAG	ANDAR TÉRREO	Banheiro Masculino/Feminino (2)
Banheiro Misto (1)			Orgânico, recicláveis
Lanchonete			
Copa terceirizados			Recicláveis
Sala de Aula			
Setor de Almoxarifado			
Esag Junior			
Laboratórios de Informática (4)			
NIPE			
Labitic			
Coord. Mestrados e Doutorados			
Departamentos dos Cursos			
Arquivo geral			
Coord. Estágios			
Coord. Informática			Recicláveis,

		Xerox	Perigosos
	1º ANDAR	Banheiro Masculino/Feminino (1)	Rejeitos
		Banheiro Misto (1)	
		Banheiro Professores	
		Copa Reitoria	Orgânicos, recicláveis
		Sala de Aula	Recicláveis
		Setor de Comunicação	
		Lab. Custo de Vida	
		Sala Professores	
		Coord. Estágios	
		Direção Geral	
		Setor Arquivo	
		Direção Administrativa	
		Direção de Extensão	
		Direção Pesquisa e Pós-graduação	
		Sala de Estudos	
		Auditório	
		Salas de Aulas	

APÊNDICE D - Mapeamento dos Pontos de Geração - AREA 2

Área 2	Biblioteca Central - BC Centro de Ensino a Distância - CEAD Coordenadoria de Engenharia/Projetos/Obras - CEPO Restaurante Universitário - RU		Tipo e resíduo gerado
	Pontos de Geração		
BIBLIOTECA CENRAL	ANDAR TÉRREO	Copa	Orgânico, recicláveis
		Banheiro Misto (1)	Rejeitos
		Salas de Leitura	Orgânico, recicláveis
		Recepção	
	1º ANDAR	Banheiro Masculino/Feminino (1)	Rejeitos
		Salas de Leitura	-
		Copa	Orgânico, Recicláveis
	2º ANDAR	Banheiro Masculino/Feminino (1)	Rejeitos
		Sala de leitura	-
	3º ANDAR	Banheiro Masculino/Feminino (1)	Rejeitos
		Salas de leitura	-
	CEAD	ANDAR TÉRREO	Banheiro Masculino/Feminino (2)
Banheiro Misto (1)			
Copa			Orgânico, recicláveis
Coord. De Estágios			Recicláveis
Setor de Protocolo			
Sec. De ensino			
Setor de Transportes			
Laboratório de Informática			
Departamento Cursos			
Almoxarifado e Patrimônio			
Direção de Ensino			
Sec. Acadêmica			
Setor de Recursos Humanos			
Sala de Reuniões			
UAB			
1º ANDAR		Coord. Informática	Recicláveis, perigosos
		Secreta. Tecnologia Informação e Comunicação	
		Salas de Aula	Recicláveis
	Salas Administrativas Direção Geral		
CEPO	-	Banheiro Misto (1)	Rejeitos
		Salas Administrativas	Recicláveis
		Sala Motoristas	
RU	-	Restaurante Universitário	Orgânicos
		Banheiro Masculino/Feminino (2)	Rejeitos

APÊNDICE E - Mapeamento dos Pontos de Geração - AREA 3

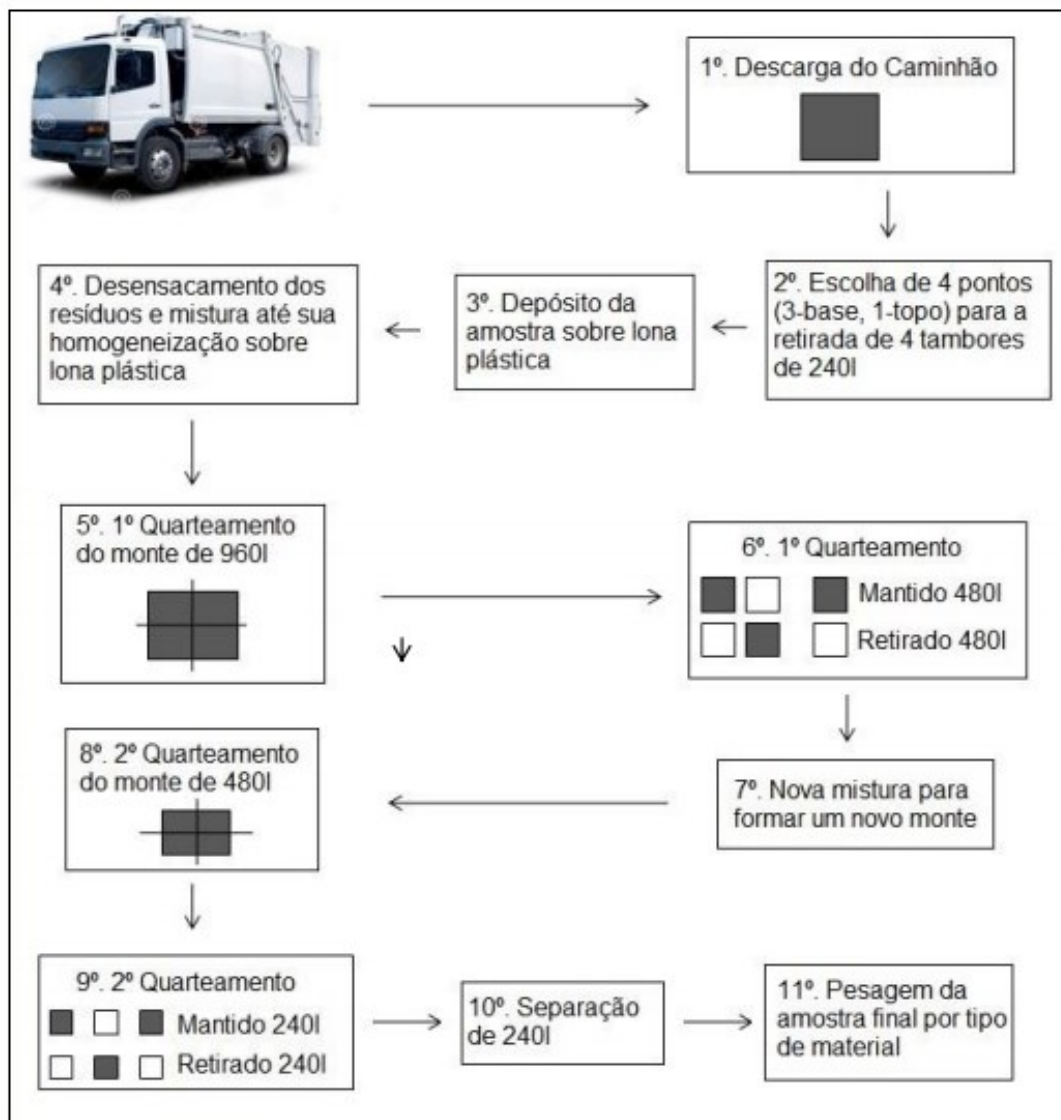
Área 3	Centro de Artes - CEART		Tipo e resíduo gerado
	Pontos de Geração		
PRÉDIO CENTRAL	ANDAR TÉRREO	Recursos Humanos	Recicláveis
		Direção de Ensino	
		Coord. Estágio	
		Sec. Direção geral	
		Banheiro Masculino/Feminino (5)	Rejeitos
		Direção Extensão	Recicláveis
		Sec. Pesquisa Direção de Pesquisa e Revista Científica	
		Direção Pesquisa	
		Direção Administrativa	
		Setor Financeiro	
		Setor Serviços Gerais e Patrimônio	
		Setor de Almoxarifado e Compras	
		Sec. Acadêmica de Graduação	
		Sala reuniões	
		Oficina de Cenografia	
		Rouparia	
		Cenotécnica	
		Oficina de Animação	
		Laboratório 1	
		Sala de Dança	
		Espaço 1 e 2	
		Salas de Aula	
		Lab. Experimental de Confeção	Rejeitos
		Auditório	Recicláveis
		Núcleo de Comunicação	
		Lanchonete	
		Sec. Departamento de Artes e Ciências	
		Mestrado Profissional em Artes (ProfArtes)	
		Auditório	Recicláveis, perigosos
		Coord. de Informática	
		Oficina	Recicláveis, rejeitos
	1º ANDAR	Sec. Conselho de Centro	Recicláveis
		Sala Professores	
Lab. Design de Moda			
Diretório Acadêmicos (DART)			
Salas de Aula			
Banheiro Masculino/Feminino (1)		Rejeitos	
PRÉDIO NOVO	Banheiro Masculino/Feminino (1)	Rejeitos	
	Sala Aula	Recicláveis	
	Salas Fotografia/Desenho	Perigosos	
	Sala de Gravura e Cerâmica		
	Sala de Escultura e Pintura		

APÊNDICE F - Mapeamento dos Pontos de Geração - AREA 4

Área 4	Centro de Ciências Humanas e da Educação - FAED		Tipo e resíduo gerado
	Pontos de Geração		
PRÉDIO CENTRAL DA FAED	ANDAR TÉRREO	Copa dos Terceirizados	Orgânicos, recicláveis
		Lanchonete	
		Banheiros Masculino/Feminino (2)	Rejeitos
		Biblioteca	Recicláveis
		Auditório	
		Núcleo Estudos Políticas Públicas (NEPP)	
		Almoxarifado e Patrimônio	
		Arquivo	
		Coord. Serviços Gerais	
		Lab. Imagem e Som (LIS)	
		Almoxarifado	
		Lab. Estudos de Riscos e Desastres (LABRED)	
		Lab. de Cartografia (CARTOLAB)	
		Lab. Geoprocessamento (GEOLAB)	
		Lab. de Geografia/Mineralogia (LGEM)	
	1º ANDAR	Banheiros Masculino/Feminino (2)	Rejeitos
		Lab. Produção Comunicação e Memória Científica (CienLAB)	Recicláveis
		Coord. PPGPlan/PPGInfo	
		Coord. PPGE/PPGH/ProfHistoricia	
		Sec. Pós-graduação	
		Sala Atos	
		Sala de Docentes	
		Lab. Informática	
		Diretório acadêmico (DAOM)	
		Lab. de Vivência (LALU)	
		Salas de Aula	
		Observatório Prática Escolares (OPE)	
		Lab. Lab Plan	
		Setor de Publicações	
		Sala Reuniões	
	2º ANDAR	Banheiro Masculino/Feminino (2)	Rejeitos
		Lab. Estudos Contemporâneos (LEC)	Recicláveis
		Lab. Patrimônio Cultural (LABPAC)	
Sec. Ensino de Graduação			
Departamentos Biblioteconomia, ciências humanas, geográfica, história, pedagógica;Coord. de estágios			
Núcleos de TCCs			
Sala de Docentes		Recicláveis, perigosos	
Xerox			
Auditório		Recicláveis	
Lab. Informática			
Salas de Aula			
Associação Docentes (ADFAED)			
Sintudesc			

3º ANDAR		Coord. de Informática	Recicláveis, Perigosos
		Banheiro Masculino/Feminino (3)	Rejeitos
		Copa Servidores	Orgânicos, recicláveis
		Direção de Extensão, Cultura e Comunidade	Recicláveis
		Direção de Pesquisa e Pós-graduação	
		Setor de Pesquisa	
		Direção de Ensino e Graduação	
		Direção Geral	
		Direção Administração	
		Recursos Humanos	
		Coord. de Finanças e Contas /Setor de Compras	
		Grupos de Pesquisa em Educação Infantil (GEDIN)	
		Grupos de Estudo Paula freira	
		Salas da Aula	
		Lab. Geografia (PIBID)	
		Núcleo Estudo Ambientais (NEA)	
		Lab. De relações Gênero e Família (LABGEF)	
		Lab. Estudo Climatológicos (LECOGEO)	
		Lab. Estudos Pós-coloniais (AYA)	
		Lab. Mobilidade Trabalho (LABTRAMS)	
		Grupo de Pesquisa PROLINGUAGEM	
		Lab. Ensino/pesquisa/extensão Biblioteconomia e. Ciência da. Informação. (LABBI)	
		Lab. GC e informação (LaBTecGC)	
		Lab. Ensino em História (LEH)	
		Núcleo de Estudos Afro-brasileiros (NEAB)	
		Setor de Convênios, Projetos e Intercâmbios	
		Grupos de Estudos Educação Sexual	
		Grupos Pesquisa Cultura, escolares e história	
		Lab. Mídias e Práticas Educativas (LAMPE)	
		Pet Get	
		Lab. Ensino em História (LEH)	

ANEXO A - Fluxograma seleção Amostra por Quarteamento



ANEXO B - Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei 12.305/2010

Presidência da República
Casa Civil
Subchefia para Assuntos Jurídicos

LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010.

Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

TÍTULO I**DISPOSIÇÕES GERAIS****CAPÍTULO I****DO OBJETO E DO CAMPO DE APLICAÇÃO**

Art. 1º Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

§ 1º Estão sujeitas à observância desta Lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos.

§ 2º Esta Lei não se aplica aos rejeitos radioativos, que são regulados por legislação específica.

Art. 2º Aplicam-se aos resíduos sólidos, além do disposto nesta [Lei, nas Leis nºs 11.445, de 5 de janeiro de 2007, 9.974, de 6 de junho de 2000, e 9.966, de 28 de abril de 2000](#), as normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), do Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (Suasa) e do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Sinmetro).

CAPÍTULO II**DEFINIÇÕES**

Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:

I - acordo setorial: ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto;

II - área contaminada: local onde há contaminação causada pela disposição, regular ou irregular, de quaisquer substâncias ou resíduos;

III - área órfã contaminada: área contaminada cujos responsáveis pela disposição não sejam identificáveis ou individualizáveis;

IV - ciclo de vida do produto: série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final;

V - coleta seletiva: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição;

VI - controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações e participação nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos;

VII - destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

VIII - disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

IX - geradores de resíduos sólidos: pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo;

X - gerenciamento de resíduos sólidos: conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos, exigidos na forma desta Lei;

XI - gestão integrada de resíduos sólidos: conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável;

XII - logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada;

XIII - padrões sustentáveis de produção e consumo: produção e consumo de bens e serviços de forma a atender as necessidades das atuais gerações e permitir melhores condições de vida, sem comprometer a qualidade ambiental e o atendimento das necessidades das gerações futuras;

XIV - reciclagem: processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa;

XV - rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada;

XVI - resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível;

XVII - responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos: conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei;

XVIII - reutilização: processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama e, se couber, do SNVS e do Suasa;

XIX - serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades previstas no [art. 7º da Lei nº 11.445, de 2007](#).

TÍTULO II

DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

CAPÍTULO I

DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 4º A Política Nacional de Resíduos Sólidos reúne o conjunto de princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações adotados pelo Governo Federal, isoladamente ou em regime de cooperação com Estados, Distrito Federal, Municípios ou particulares, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

Art. 5º A Política Nacional de Resíduos Sólidos integra a Política Nacional do Meio Ambiente e articula-se com a Política Nacional de Educação Ambiental, regulada pela [Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999](#), com a Política Federal de Saneamento Básico, regulada pela [Lei nº 11.445, de 2007](#), e com a [Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005](#).

CAPÍTULO II

DOS PRINCÍPIOS E OBJETIVOS

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.

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.

CAPÍTULO III

DOS INSTRUMENTOS

Art. 8º São instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, entre outros:

- 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;
- IV - o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;
- V - o monitoramento e a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária;
- 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;
- IX - os incentivos fiscais, financeiros e creditícios;
- X - o Fundo Nacional do Meio Ambiente e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico;
- XI - o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir);
- XII - o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (Sinisa);
- XIII - os conselhos de meio ambiente e, no que couber, os de saúde;
- XIV - os órgãos colegiados municipais destinados ao controle social dos serviços de resíduos sólidos urbanos;
- XV - o Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos;
- XVI - os acordos setoriais;
- XVII - no que couber, os instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, entre eles: a) os padrões de qualidade ambiental;
- b) o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais;
- c) o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental;
- d) a avaliação de impactos ambientais;
- e) o Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (Sinima);
- f) o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;
- XVIII - os termos de compromisso e os termos de ajustamento de conduta; XIX - o incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos.

TÍTULO III

DAS DIRETRIZES APLICÁVEIS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS

CAPÍTULO I

DISPOSIÇÕES PRELIMINARES

Art. 9º Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

§ 1º Poderão ser utilizadas tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos, desde que tenha sido comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e com a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental.

§ 2º A Política Nacional de Resíduos Sólidos e as Políticas de Resíduos Sólidos dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios serão compatíveis com o disposto no **caput** e no § 1º deste artigo e com as demais diretrizes estabelecidas nesta Lei.

Art. 10. Incumbe ao Distrito Federal e aos Municípios a gestão integrada dos resíduos sólidos gerados nos respectivos territórios, sem prejuízo das competências de controle e fiscalização dos órgãos federais e estaduais do Sisnama, do SNVS e do Suasa, bem como da responsabilidade do gerador pelo gerenciamento de resíduos, consoante o estabelecido nesta Lei.

Art. 11. Observadas as diretrizes e demais determinações estabelecidas nesta Lei e em seu regulamento, incumbe aos Estados:

I - promover a integração da organização, do planejamento e da execução das funções públicas de interesse comum relacionadas à gestão dos resíduos sólidos nas regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões, nos termos da lei complementar estadual prevista no [§ 3º do art. 25 da Constituição Federal](#);

II - controlar e fiscalizar as atividades dos geradores sujeitas a licenciamento ambiental pelo órgão estadual do Sisnama.

Parágrafo único. A atuação do Estado na forma do **caput** deve apoiar e priorizar as iniciativas do Município de soluções consorciadas ou compartilhadas entre 2 (dois) ou mais Municípios.

Art. 12. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios organizarão e manterão, de forma conjunta, o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir), articulado com o Sinisa e o Sinima.

Parágrafo único. Incumbe aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios fornecer ao órgão federal responsável pela coordenação do Sinir todas as informações necessárias sobre os resíduos sob sua esfera de competência, na forma e na periodicidade estabelecidas em regulamento.

Art. 13. Para os efeitos desta Lei, os resíduos sólidos têm a seguinte classificação:

I - quanto à origem:

- a) resíduos domiciliares: os originários de atividades domésticas em residências urbanas;
- b) resíduos de limpeza urbana: os originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana;
- c) resíduos sólidos urbanos: os englobados nas alíneas “a” e “b”;
- d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos nas alíneas “b”, “e”, “g”, “h” e “j”;
- e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os referidos na alínea “c”;
- f) resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;

g) resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;

h) resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis;

i) resíduos agrossilvopastoris: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades;

j) resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;

k) resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

II - quanto à periculosidade:

a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;

b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea “a”.

Parágrafo único. Respeitado o disposto no art. 20, os resíduos referidos na alínea “d” do inciso I do **caput**, se caracterizados como não perigosos, podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.

CAPÍTULO II DOS PLANOS DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Seção I

Disposições Gerais

Art. 14. São planos de resíduos sólidos:

I - o Plano Nacional de Resíduos Sólidos;

II - os planos estaduais de resíduos sólidos;

III - os planos microrregionais de resíduos sólidos e os planos de resíduos sólidos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas;

IV - os planos intermunicipais de resíduos sólidos;

V - os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos;

VI - os planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

Parágrafo único. É assegurada ampla publicidade ao conteúdo dos planos de resíduos sólidos, bem como controle social em sua formulação, implementação e operacionalização, observado o disposto na [Lei nº 10.650, de 16 de abril de 2003](#), e no [art. 47 da Lei nº 11.445, de 2007](#).

Seção II

Do Plano Nacional de Resíduos Sólidos

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.

Parágrafo único. O Plano Nacional de Resíduos Sólidos será elaborado mediante processo de mobilização e participação social, incluindo a realização de audiências e consultas públicas.

Seção III

Dos Planos Estaduais de Resíduos Sólidos

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 controlados, destinados 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. ([Vigência](#))

§ 1º Serão priorizados no acesso aos recursos da União referidos no **caput** os Estados que instituírem microrregiões, consoante o [§ 3º do art. 25 da Constituição Federal](#), para integrar a organização, o planejamento e a execução das ações a cargo de Municípios limítrofes na gestão dos resíduos sólidos.

§ 2º Serão estabelecidas em regulamento normas complementares sobre o acesso aos recursos da União na forma deste artigo.

§ 3º Respeitada a responsabilidade dos geradores nos termos desta Lei, as microrregiões instituídas conforme previsto no § 1º abrangem atividades de coleta seletiva, recuperação e reciclagem, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos, a gestão de resíduos de construção civil, de serviços de transporte, de serviços de saúde, agrossilvopastoris ou outros resíduos, de acordo com as peculiaridades microrregionais.

Art. 17. O plano estadual de resíduos sólidos será elaborado para vigência por prazo indeterminado, abrangendo todo o território do Estado, com horizonte de atuação de 20 (vinte) anos e revisões a cada 4 (quatro) anos, e tendo como conteúdo mínimo:

I - diagnóstico, incluída a identificação dos principais fluxos de resíduos no Estado e seus impactos socioeconômicos e ambientais;

II - proposição de cenários;

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 do Estado, para a obtenção de seu aval ou para o acesso de recursos administrados, direta ou indiretamente, por entidade estadual, quando destinados às ações e programas de interesse dos resíduos sólidos;

VIII - medidas para incentivar e viabilizar a gestão consorciada ou compartilhada dos resíduos sólidos;

IX - diretrizes para o planejamento e demais atividades de gestão de resíduos sólidos de regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões;

X - normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos e, quando couber, de resíduos, respeitadas as disposições estabelecidas em âmbito nacional;

XI - previsão, em conformidade com os demais instrumentos de planejamento territorial, especialmente o zoneamento ecológico-econômico e o zoneamento costeiro, de:

a) zonas favoráveis para a localização de unidades de tratamento de resíduos sólidos ou de disposição final de rejeitos;

b) áreas degradadas em razão de disposição inadequada de resíduos sólidos ou rejeitos a serem objeto de recuperação ambiental;

XII - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito estadual, de sua implementação e operacionalização, assegurado o controle social.

§ 1º Além do plano estadual de resíduos sólidos, os Estados poderão elaborar planos microrregionais de resíduos sólidos, bem como planos específicos direcionados às regiões metropolitanas ou às aglomerações urbanas.

§ 2º A elaboração e a implementação pelos Estados de planos microrregionais de resíduos sólidos, ou de planos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas, em consonância com o previsto no § 1º, dar-se-ão obrigatoriamente com a participação dos Municípios envolvidos e não excluem nem substituem qualquer das prerrogativas a cargo dos Municípios previstas por esta Lei.

§ 3º Respeitada a responsabilidade dos geradores nos termos desta Lei, o plano microrregional de resíduos sólidos deve atender ao previsto para o plano estadual e estabelecer soluções integradas

para a coleta seletiva, a recuperação e a reciclagem, o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos urbanos e, consideradas as peculiaridades microrregionais, outros tipos de resíduos.

Seção IV

Dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

Art. 18. A elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso 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 ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade. ([Vigência](#))

§ 1º Serão priorizados no acesso aos recursos da União referidos no **caput** os Municípios que:

I - optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal, ou que se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos referidos no § 1º do art. 16;

II - implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda.

§ 2º Serão estabelecidas em regulamento normas complementares sobre o acesso aos recursos da União na forma deste artigo.

Art. 19. O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:

I - diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;

II - identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o [§ 1º do art. 182 da Constituição Federal](#) e o zoneamento ambiental, se houver;

III - identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;

IV - identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do art. 33, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;

V - procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a [Lei nº 11.445, de 2007](#);

VI - indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

VII - regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;

VIII - definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o art. 20 a cargo do poder público;

IX - programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;

X - programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;

XI - programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver;

XII - mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;

XIII - sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a [Lei nº 11.445, de 2007](#);

XIV - metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;

XV - descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

XVI - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no art. 33;

XVII - ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;

XVIII - identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras;

XIX - periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.

§ 1º O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos pode estar inserido no plano de saneamento básico previsto no [art. 19 da Lei nº 11.445, de 2007](#), respeitado o conteúdo mínimo previsto nos incisos do **caput** e observado o disposto no § 2º, todos deste artigo.

§ 2º Para Municípios com menos de 20.000 (vinte mil) habitantes, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos terá conteúdo simplificado, na forma do regulamento.

§ 3º O disposto no § 2º não se aplica a Municípios:

I - integrantes de áreas de especial interesse turístico;

II - inseridos na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional;

III - cujo território abranja, total ou parcialmente, Unidades de Conservação.

§ 4º A existência de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não exime o Município ou o Distrito Federal do licenciamento ambiental de aterros sanitários e de outras infraestruturas e instalações operacionais integrantes do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos pelo órgão competente do Sisnama.

§ 5º Na definição de responsabilidades na forma do inciso VIII do **caput** deste artigo, é vedado atribuir ao serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos a realização de etapas do gerenciamento dos resíduos a que se refere o art. 20 em desacordo com a respectiva licença ambiental ou com normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS.

§ 6º Além do disposto nos incisos I a XIX do **caput** deste artigo, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos contemplará ações específicas a serem desenvolvidas no âmbito dos órgãos da administração pública, com vistas à utilização racional dos recursos ambientais, ao combate a todas as formas de desperdício e à minimização da geração de resíduos sólidos.

§ 7º O conteúdo do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos será disponibilizado para o Sinir, na forma do regulamento.

§ 8º A inexistência do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não pode ser utilizada para impedir a instalação ou a operação de empreendimentos ou atividades devidamente licenciados pelos órgãos competentes.

§ 9º Nos termos do regulamento, o Município que optar por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, assegurado que o plano intermunicipal preencha os requisitos estabelecidos nos incisos I a XIX do **caput** deste artigo, pode ser dispensado da elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

Seção V

Do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

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.

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.

§ 1º O plano de gerenciamento de resíduos sólidos atenderá ao disposto no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos do respectivo Município, sem prejuízo das normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa.

§ 2º A inexistência do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não obsta a elaboração, a implementação ou a operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

§ 3º Serão estabelecidos em regulamento:

I - normas sobre a exigibilidade e o conteúdo do plano de gerenciamento de resíduos sólidos relativo à atuação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

II - critérios e procedimentos simplificados para apresentação dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos para microempresas e empresas de pequeno porte, assim consideradas as definidas nos [incisos I e II do art. 3º da Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006](#), desde que as atividades por elas desenvolvidas não gerem resíduos perigosos.

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.

Art. 23. Os responsáveis por plano de gerenciamento de resíduos sólidos manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do Sisnama e a outras autoridades, informações completas sobre a implementação e a operacionalização do plano sob sua responsabilidade.

§ 1º Para a consecução do disposto no **caput**, sem prejuízo de outras exigências cabíveis por parte das autoridades, será implementado sistema declaratório com periodicidade, no mínimo, anual, na forma do regulamento.

§ 2º As informações referidas no **caput** serão repassadas pelos órgãos públicos ao Sinir, na forma do regulamento.

Art. 24. O plano de gerenciamento de resíduos sólidos é parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade pelo órgão competente do Sisnama.

§ 1º Nos empreendimentos e atividades não sujeitos a licenciamento ambiental, a aprovação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos cabe à autoridade municipal competente.

§ 2º No processo de licenciamento ambiental referido no § 1º a cargo de órgão federal ou estadual do Sisnama, será assegurada oitiva do órgão municipal competente, em especial quanto à disposição final ambientalmente adequada de rejeitos.

CAPÍTULO III

DAS RESPONSABILIDADES DOS GERADORES E DO PODER PÚBLICO

Seção I

Disposições Gerais

Art. 25. O poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos e das diretrizes e demais determinações estabelecidas nesta Lei e em seu regulamento.

Art. 26. O titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos é responsável pela organização e prestação direta ou indireta desses serviços, observados o respectivo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, a [Lei nº 11.445, de 2007](#), e as disposições desta Lei e seu regulamento.

Art. 27. As pessoas físicas ou jurídicas referidas no art. 20 são responsáveis pela implementação e operacionalização integral do plano de gerenciamento de resíduos sólidos aprovado pelo órgão competente na forma do art. 24.

§ 1º A contratação de serviços de coleta, armazenamento, transporte, transbordo, tratamento ou destinação final de resíduos sólidos, ou de disposição final de rejeitos, não isenta as pessoas físicas ou jurídicas referidas no art. 20 da responsabilidade por danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos.

§ 2º Nos casos abrangidos pelo art. 20, as etapas sob responsabilidade do gerador que forem realizadas pelo poder público serão devidamente remuneradas pelas pessoas físicas ou jurídicas responsáveis, observado o disposto no § 5º do art. 19.

Art. 28. O gerador de resíduos sólidos domiciliares tem cessada sua responsabilidade pelos resíduos com a disponibilização adequada para a coleta ou, nos casos abrangidos pelo art. 33, com a devolução.

Art. 29. Cabe ao poder público atuar, subsidiariamente, com vistas a minimizar ou cessar o dano, logo que tome conhecimento de evento lesivo ao meio ambiente ou à saúde pública relacionado ao gerenciamento de resíduos sólidos.

Parágrafo único. Os responsáveis pelo dano ressarcirão integralmente o poder público pelos gastos decorrentes das ações empreendidas na forma do **caput**.

Seção II

Da Responsabilidade Compartilhada

Art. 30. É instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, consoante as atribuições e procedimentos previstos nesta Seção.

Parágrafo único. A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos tem por objetivo:

I - compatibilizar interesses entre os agentes econômicos e sociais e os processos de gestão empresarial e mercadológica com os de gestão ambiental, desenvolvendo estratégias sustentáveis;

II - promover o aproveitamento de resíduos sólidos, direcionando-os para a sua cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas;

III - reduzir a geração de resíduos sólidos, o desperdício de materiais, a poluição e os danos ambientais;

IV - incentivar a utilização de insumos de menor agressividade ao meio ambiente e de maior sustentabilidade;

V - estimular o desenvolvimento de mercado, a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis;

VI - propiciar que as atividades produtivas alcancem eficiência e sustentabilidade;

VII - incentivar as boas práticas de responsabilidade socioambiental.

Art. 31. Sem prejuízo das obrigações estabelecidas no plano de gerenciamento de resíduos sólidos e com vistas a fortalecer a responsabilidade compartilhada e seus objetivos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes têm responsabilidade que abrange:

I - investimento no desenvolvimento, na fabricação e na colocação no mercado de produtos:

a) que sejam aptos, após o uso pelo consumidor, à reutilização, à reciclagem ou a outra forma de destinação ambientalmente adequada;

b) cuja fabricação e uso gerem a menor quantidade de resíduos sólidos possível;

II - divulgação de informações relativas às formas de evitar, reciclar e eliminar os resíduos sólidos associados a seus respectivos produtos;

III - recolhimento dos produtos e dos resíduos remanescentes após o uso, assim como sua subsequente destinação final ambientalmente adequada, no caso de produtos objeto de sistema de logística reversa na forma do art. 33;

IV - compromisso de, quando firmados acordos ou termos de compromisso com o Município, participar das ações previstas no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, no caso de produtos ainda não incluídos no sistema de logística reversa.

Art. 32. As embalagens devem ser fabricadas com materiais que propiciem a reutilização ou a reciclagem.

§ 1º Cabe aos respectivos responsáveis assegurar que as embalagens sejam:

I - restritas em volume e peso às dimensões requeridas à proteção do conteúdo e à comercialização do produto;

II - projetadas de forma a serem reutilizadas de maneira tecnicamente viável e compatível com as exigências aplicáveis ao produto que contêm;

III - recicladas, se a reutilização não for possível.

§ 2º O regulamento disporá sobre os casos em que, por razões de ordem técnica ou econômica, não seja viável a aplicação do disposto no **caput**.

§ 3º É responsável pelo atendimento do disposto neste artigo todo aquele que:

I - manufatura embalagens ou fornece materiais para a fabricação de embalagens;

II - coloca em circulação embalagens, materiais para a fabricação de embalagens ou produtos embalados, em qualquer fase da cadeia de comércio.

Art. 33. São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de: [\(Regulamento\)](#)

I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;

II - pilhas e baterias;

III - pneus;

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

§ 1º Na forma do disposto em regulamento ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, os sistemas previstos no **caput** serão estendidos a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

§ 2º A definição dos produtos e embalagens a que se refere o § 1º considerará a viabilidade técnica e econômica da logística reversa, bem como o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

§ 3º Sem prejuízo de exigências específicas fixadas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS, ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos a que se referem os incisos II, III, V e VI ou dos produtos e embalagens a que se referem os incisos I e IV do **caput** e o § 1º tomar todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa sob seu encargo, consoante o estabelecido neste artigo, podendo, entre outras medidas:

I - implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados;

II - disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis;

III - atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, nos casos de que trata o § 1º.

§ 4º Os consumidores deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens a que se referem os incisos I a VI do **caput**, e de outros produtos ou embalagens objeto de logística reversa, na forma do § 1º.

§ 5º Os comerciantes e distribuidores deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens reunidos ou devolvidos na forma dos §§ 3º e 4º.

§ 6º Os fabricantes e os importadores darão destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens reunidos ou devolvidos, sendo o rejeito encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada, na forma estabelecida pelo órgão competente do Sisnama e, se houver, pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

§ 7º Se o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere este artigo, as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes.

§ 8º Com exceção dos consumidores, todos os participantes dos sistemas de logística reversa manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente e a outras autoridades informações completas sobre a realização das ações sob sua responsabilidade.

Art. 34. Os acordos setoriais ou termos de compromisso referidos no inciso IV do **caput** do art. 31 e no § 1º do art. 33 podem ter abrangência nacional, regional, estadual ou municipal.

§ 1º Os acordos setoriais e termos de compromisso firmados em âmbito nacional têm prevalência sobre os firmados em âmbito regional ou estadual, e estes sobre os firmados em âmbito municipal. [\(Vide Decreto nº 9.177, de 2017\)](#)

§ 2º Na aplicação de regras concorrentes consoante o § 1º, os acordos firmados com menor abrangência geográfica podem ampliar, mas não abrandar, as medidas de proteção ambiental constantes nos acordos setoriais e termos de compromisso firmados com maior abrangência geográfica. [\(Vide Decreto nº 9.177, de 2017\)](#)

Art. 35. Sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e na aplicação do art. 33, os consumidores são obrigados a:

I - acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados;

II - disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.

Parágrafo único. O poder público municipal pode instituir incentivos econômicos aos consumidores que participam do sistema de coleta seletiva referido no **caput**, na forma de lei municipal.

Art. 36. No âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, observado, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:

I - adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

II - estabelecer sistema de coleta seletiva;

III - articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

IV - realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso na forma do § 7º do art. 33, mediante a devida remuneração pelo setor empresarial;

V - implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido;

VI - dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

§ 1º Para o cumprimento do disposto nos incisos I a IV do **caput**, o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos priorizará a organização e o funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, bem como sua contratação.

§ 2º A contratação prevista no § 1º é dispensável de licitação, nos termos do [inciso XXVII do art. 24 da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993](#).

CAPÍTULO IV DOS RESÍDUOS PERIGOSOS

Art. 37. A instalação e o funcionamento de empreendimento ou atividade que gere ou opere com resíduos perigosos somente podem ser autorizados ou licenciados pelas autoridades competentes se o responsável comprovar, no mínimo, capacidade técnica e econômica, além de condições para prover os cuidados necessários ao gerenciamento desses resíduos.

Art. 38. As pessoas jurídicas que operam com resíduos perigosos, em qualquer fase do seu gerenciamento, são obrigadas a se cadastrar no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos.

§ 1º O cadastro previsto no **caput** será coordenado pelo órgão federal competente do Sisnama e implantado de forma conjunta pelas autoridades federais, estaduais e municipais.

§ 2º Para o cadastramento, as pessoas jurídicas referidas no **caput** necessitam contar com responsável técnico pelo gerenciamento dos resíduos perigosos, de seu próprio quadro de funcionários ou contratado, devidamente habilitado, cujos dados serão mantidos atualizados no cadastro.

§ 3º O cadastro a que se refere o **caput** é parte integrante do Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais e do Sistema de Informações previsto no art. 12.

Art. 39. As pessoas jurídicas referidas no art. 38 são obrigadas a elaborar plano de gerenciamento de resíduos perigosos e submetê-lo ao órgão competente do Sisnama e, se couber, do SNVS, observado o conteúdo mínimo estabelecido no art. 21 e demais exigências previstas em regulamento ou em normas técnicas.

§ 1º O plano de gerenciamento de resíduos perigosos a que se refere o **caput** poderá estar inserido no plano de gerenciamento de resíduos a que se refere o art. 20.

§ 2º Cabe às pessoas jurídicas referidas no art. 38:

I - manter registro atualizado e facilmente acessível de todos os procedimentos relacionados à implementação e à operacionalização do plano previsto no **caput**;

II - informar anualmente ao órgão competente do Sisnama e, se couber, do SNVS, sobre a quantidade, a natureza e a destinação temporária ou final dos resíduos sob sua responsabilidade;

III - adotar medidas destinadas a reduzir o volume e a periculosidade dos resíduos sob sua responsabilidade, bem como a aperfeiçoar seu gerenciamento;

IV - informar imediatamente aos órgãos competentes sobre a ocorrência de acidentes ou outros sinistros relacionados aos resíduos perigosos.

§ 3º Sempre que solicitado pelos órgãos competentes do Sisnama e do SNVS, será assegurado acesso para inspeção das instalações e dos procedimentos relacionados à implementação e à operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos perigosos.

§ 4º No caso de controle a cargo de órgão federal ou estadual do Sisnama e do SNVS, as informações sobre o conteúdo, a implementação e a operacionalização do plano previsto no **caput** serão repassadas ao poder público municipal, na forma do regulamento.

Art. 40. No licenciamento ambiental de empreendimentos ou atividades que operem com resíduos perigosos, o órgão licenciador do Sisnama pode exigir a contratação de seguro de responsabilidade civil por danos causados ao meio ambiente ou à saúde pública, observadas as regras sobre cobertura e os limites máximos de contratação fixados em regulamento.

Parágrafo único. O disposto no **caput** considerará o porte da empresa, conforme regulamento.

Art. 41. Sem prejuízo das iniciativas de outras esferas governamentais, o Governo Federal deve estruturar e manter instrumentos e atividades voltados para promover a descontaminação de áreas órfãs.

Parágrafo único. Se, após descontaminação de sítio órfão realizada com recursos do Governo Federal ou de outro ente da Federação, forem identificados os responsáveis pela contaminação, estes ressarcirão integralmente o valor empregado ao poder público.

CAPÍTULO V

DOS INSTRUMENTOS ECONÔMICOS

Art. 42. O poder público poderá instituir medidas indutoras e linhas de financiamento para atender, prioritariamente, às iniciativas de:

I - prevenção e redução da geração de resíduos sólidos no processo produtivo;

II - desenvolvimento de produtos com menores impactos à saúde humana e à qualidade ambiental em seu ciclo de vida;

III - implantação de infraestrutura física e aquisição de equipamentos para cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda;

IV - desenvolvimento de projetos de gestão dos resíduos sólidos de caráter intermunicipal ou, nos termos do inciso I do **caput** do art. 11, regional;

V - estruturação de sistemas de coleta seletiva e de logística reversa;
VI - descontaminação de áreas contaminadas, incluindo as áreas órfãs;
VII - desenvolvimento de pesquisas voltadas para tecnologias limpas aplicáveis aos resíduos sólidos;

VIII - desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos.

Art. 43. No fomento ou na concessão de incentivos creditícios destinados a atender diretrizes desta Lei, as instituições oficiais de crédito podem estabelecer critérios diferenciados de acesso dos beneficiários aos créditos do Sistema Financeiro Nacional para investimentos produtivos.

Art. 44. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, no âmbito de suas competências, poderão instituir normas com o objetivo de conceder incentivos fiscais, financeiros ou creditícios, respeitadas as limitações da [Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000](#) (Lei de Responsabilidade Fiscal), a:

I - indústrias e entidades dedicadas à reutilização, ao tratamento e à reciclagem de resíduos sólidos produzidos no território nacional;

II - projetos relacionados à responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos, prioritariamente em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda;

III - empresas dedicadas à limpeza urbana e a atividades a ela relacionadas.

Art. 45. Os consórcios públicos constituídos, nos termos da [Lei nº 11.107, de 2005](#), com o objetivo de viabilizar a descentralização e a prestação de serviços públicos que envolvam resíduos sólidos, têm prioridade na obtenção dos incentivos instituídos pelo Governo Federal.

Art. 46. O atendimento ao disposto neste Capítulo será efetivado em consonância com a [Lei Complementar nº 101, de 2000](#) (Lei de Responsabilidade Fiscal), bem como com as diretrizes e objetivos do respectivo plano plurianual, as metas e as prioridades fixadas pelas leis de diretrizes orçamentárias e no limite das disponibilidades propiciadas pelas leis orçamentárias anuais.

CAPÍTULO VI

DAS PROIBIÇÕES

Art. 47. São proibidas as seguintes formas de destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos:

I - lançamento em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos;

II - lançamento **in natura** a céu aberto, excetuados os resíduos de mineração;

III - queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade;

IV - outras formas vedadas pelo poder público.

§ 1º Quando decretada emergência sanitária, a queima de resíduos a céu aberto pode ser realizada, desde que autorizada e acompanhada pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e, quando couber, do Suasa.

§ 2º Assegurada a devida impermeabilização, as bacias de decantação de resíduos ou rejeitos industriais ou de mineração, devidamente licenciadas pelo órgão competente do Sisnama, não são consideradas corpos hídricos para efeitos do disposto no inciso I do **caput**.

Art. 48. São proibidas, nas áreas de disposição final de resíduos ou rejeitos, as seguintes atividades:

- I - utilização dos rejeitos dispostos como alimentação;
- II - catação, observado o disposto no inciso V do art. 17;
- III - criação de animais domésticos;
- IV - fixação de habitações temporárias ou permanentes;
- V - outras atividades vedadas pelo poder público.

Art. 49. É proibida a importação de resíduos sólidos perigosos e rejeitos, bem como de resíduos sólidos cujas características causem dano ao meio ambiente, à saúde pública e animal e à sanidade vegetal, ainda que para tratamento, reforma, reúso, reutilização ou recuperação.

TÍTULO IV

DISPOSIÇÕES TRANSITÓRIAS E FINAIS

Art. 50. A inexistência do regulamento previsto no § 3º do art. 21 não obsta a atuação, nos termos desta Lei, das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

Art. 51. Sem prejuízo da obrigação de, independentemente da existência de culpa, reparar os danos causados, a ação ou omissão das pessoas físicas ou jurídicas que importe inobservância aos preceitos desta Lei ou de seu regulamento sujeita os infratores às sanções previstas em lei, em especial às fixadas na [Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998](#), que “dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências”, e em seu regulamento.

Art. 52. A observância do disposto no **caput** do art. 23 e no § 2º do art. 39 desta Lei é considerada obrigação de relevante interesse ambiental para efeitos do [art. 68 da Lei nº 9.605, de 1998](#), sem prejuízo da aplicação de outras sanções cabíveis nas esferas penal e administrativa.

Art. 53. O § 1º do art. 56 da [Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998](#), passa a vigorar com a seguinte redação:

“Art. 56.

[§ 1º](#) Nas mesmas penas incorre quem:

I - abandona os produtos ou substâncias referidos no **caput** ou os utiliza em desacordo com as normas ambientais ou de segurança;

II - manipula, acondiciona, armazena, coleta, transporta, reutiliza, recicla ou dá destinação final a resíduos perigosos de forma diversa da estabelecida em lei ou regulamento.

.....” (NR)

Art. 54. A disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, observado o disposto no § 1º do art. 9º, deverá ser implantada em até 4 (quatro) anos após a data de publicação desta Lei.

Art. 55. O disposto nos [arts. 16 e 18](#) entra em vigor 2 (dois) anos após a data de publicação desta Lei.

Art. 56. A logística reversa relativa aos produtos de que tratam os incisos V e VI do **caput** do art. 33 será implementada progressivamente segundo cronograma estabelecido em regulamento.

Art. 57. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Brasília, 2 de agosto de 2010; 189ª da Independência e 122ª da República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA

Rafael Thomaz Favetti

Guido Mantega

José Gomes Temporão

Miguel Jorge

Izabella Mônica Vieira Teixeira

João Reis Santana Filho

Marcio Fortes de Almeida

Alexandre Rocha Santos Padilha

Este texto não substitui o publicado no DOU de 3.8.2010