

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
FACULDADE DE TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO**

**RAIMUNDA HELENA GOMES CARDOZO**

**GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: ESTUDO NO CAMPUS  
MANAUS DISTRITO INDUSTRIAL DO INSTITUTO FEDERAL  
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS**

**Manaus  
2013**

**RAIMUNDA HELENA GOMES CARDOZO**

**GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: ESTUDO NO CAMPUS  
MANAUS DISTRITO INDUSTRIAL DO INSTITUTO FEDERAL  
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas, como parte do requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, área de concentração Gestão Ambiental.

Orientadora: Profa. Elaine Ferreira, Dr<sup>a</sup>.

**Manaus  
2013**

Ficha Catalográfica  
(Catalogação realizada pela Biblioteca Central da UFAM)

C977g Cardozo, Raimunda Helena Gomes  
Gestão de resíduos sólidos: estudo no Campus Manaus  
Distrito Industrial no Instituto Federal de Educação, Ciência e  
Tecnologia do Amazonas / Raimunda - Manaus, 2013.  
151 f.; il. color.

Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) —  
Universidade Federal do Amazonas.  
Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Elaine Ferreira

1. Gestão de resíduos 2. Resíduos sólidos 3. Instituição  
pública I. Ferreira, Elaine (Orient.) II. Universidade Federal do  
Amazonas III. Título

CDU (2007) 628.4.02(811.3)(043.3)

RAIMUNDA HELENA GOMES CARDOZO

GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: ESTUDO NO CAMPUS  
MANAUS DISTRITO INDUSTRIAL DO INSTITUTO FEDERAL  
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas, como parte do requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, área de concentração Gestão Ambiental.

BANCA EXAMINADORA

---

Profª Drª ELAINE FERREIRA

Universidade Federal do Amazonas (UFAM)

---

Prof. Dr. RAIMUNDO KENNEDY VIEIRA

Universidade Federal do Amazonas (UFAM)

---

Profª Drª CARLA SOUZA CALHEIROS

Universidade do Estado do Amazonas (UEA)

## DEDICATÓRIA

*Aos meus pais, Deocleciano Gomes e Helena Garcia Gomes, pelo amor e apoio aos estudos. Ao meu esposo Márcio Marques Cardozo, pela paciência, carinho, apoio e incentivo em todos os momentos deste trabalho.*

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Senhor Jesus, que é o autor e consumidor da minha fé, por todas as minhas vitórias, especialmente neste curso, desde a inscrição até a conclusão, visto que Ele me dá forças para caminhar, pois Ele mesmo disse que sem ele nada poderíamos fazer.

Aos meus familiares, esposo e amigos pelo apoio, colaboração, e compreensão da minha ausência em alguns momentos importantes.

Ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas-IFAM, por me conceder esta oportunidade.

À minha orientadora, Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Elaine Ferreira, pela concretização da ideia, pelo apoio, disponibilidade e acompanhamento constante de forma muito competente e didática.

Aos Professores pelos ensinamentos que muito enriqueceu a vida acadêmica, profissional e pessoal.

Aos coordenadores e funcionários do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas, pela cooperação e auxílio no decorrer do curso, em especial ao Francisco Petrônio e William Pacheco.

Aos meus colegas de mestrado, pela amizade, companheirismo e incentivo, em especial à Goretti Falcão de Araújo e Wanessa da Costa Nascimento.

Aos colegas de trabalho do IFAM-CMDI, pela colaboração e apoio na minha pesquisa, especialmente ao Diretor-Geral Prof. Dr. José Pinheiro de Queiroz Neto, Rivelino de Souza Lima, Prof. Dr. Luiz Henrique Claro Júnior, Elane Mafra, Andreina Sales, Naila Emília Montoli, Remo Lima Cunha, Prof. Dr. Daniel Nascimento e Silva, José de Paula, Michel Filgueiras Matos, Lidiane Ferreira da Silva, diretores, chefes de departamento e coordenadores.

A todos que colaboraram direta ou indiretamente para a concretização deste trabalho.

## RESUMO

Atualmente, existe uma preocupação mundial sobre a questão do meio ambiente, pois um dos maiores problemas ambientais causados são gerados por falta de um gerenciamento adequado dos resíduos sólidos e o envolvimento de toda a sociedade. O presente trabalho de pesquisa propôs um Plano de gestão de resíduos sólidos para o Campus Manaus Distrito industrial do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (CMDI/IFAM). A metodologia usada consistiu em um estudo de caso. Utilizou-se de pesquisa bibliográfica, documental e descritiva. Os dados primários foram coletados através de registros fotográficos, entrevistas e da aplicação de questionários aos servidores do CMDI. Por meio destas pesquisas, obteve-se como resultados a identificação dos resíduos das classes I, II e III presentes no CMDI/IFAM, dentre os quais, destacaram-se os resíduos de escritório, serviços de saúde e laboratório, bem como, a quantidade de geração aproximada dos resíduos e os processos de coleta nos setores do CMDI. Além disso, se identificou a percepção dos servidores em relação ao gerenciamento dos resíduos sólidos no Campus da instituição. Chegou-se à conclusão de que os servidores da organização pesquisada têm consciência do seu papel e da necessidade de se proteger o meio ambiente. Foi proposto um Plano de gestão de resíduos sólidos, elaborado a partir das informações dos resultados da pesquisa, em consonância com as legislações vigentes. Dentre as propostas, pode-se citar: o manuseio, coleta e disposição final adequada para os resíduos perigosos; reciclagem e aproveitamento de resíduos não perigosos, como papel e plástico; estabelecimento de convênios e parcerias com associação de catadores e empresas envolvidas na coleta e destinação final; implementação de um programa de conscientização, entre outras. Contudo, ainda há muito a ser feito no sentido de a organização se tornar social e ambientalmente responsável.

**Palavras-chave:** Resíduos sólidos; Gestão de resíduos; Instituição pública de ensino superior.

## **ABSTRACT**

Currently there is worldwide concern about our environment. One of our biggest environmental problems is due to the lack of adequate management of solid wastes and the involvement of society. This research has proposed a management plan of solid wastes to Manaus Industrial District of the Federal Education Institute, Amazon Science and Technology (CMDI/IFAM). The method used consists of research of specific literature, photographic archives, interviews and a questionnaire given to the workers of the CMDI. The study used descriptive research and documented analysis of the area studied. Through this research, the result obtained was the identification of Class 1, 2 and 3 residues. The one that called our attention most was office wastes, health and laboratory waste, as well as, the quantity of waste generated in different sectors, the processes of collection in the CMDI. Also it was noticed the importance of the viewpoint of workers in relation to the management of solid wastes in the institution. We came to the conclusion that workers of the particular organization that was studied are conscious of their part in, and the necessity of, protecting the environment. A plan for solid waste management, drawn from the information of the search results, in line with the current legislation was proposed. Among the proposals can be mentioned: the handling, collection and proper disposal for hazardous waste, recycling and recovery of non-hazardous waste, such as paper and plastic; establishment of agreements and partnerships with the association of collectors and companies involved in the collection and disposal; implementing an awareness program, among others. Even so, there is still a lot more to be done in the sense of the organization becoming socially and environmentally responsible.

**Keywords:** Solid Wastes; Waste Management; Public University.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Relação das etapas do Gerenciamento de Resíduos Sólidos .....	56
Figura 2 - Quadro síntese da situação em 2009 .....	59
Figura 3 - Quadro síntese da situação futura (2029).....	60
Figura 4 - Processo Metodológico.....	63
Figura 5 - Vista da frente do Campus Manaus Distrito Industrial .....	71
Figura 6 - Organograma do Campus Manaus Distrito Industrial/IFAM.....	72
Figura 7 - Imagem de satélite do CMDI.....	73
Figura 8 - Vista do Campus Manaus Distrito Industrial .....	74
Figura 9 - Gráfico de barras para variável - Álcool.....	77
Figura 10 - Gráfico de barras para variável – Aerossóis .....	78
Figura 11 - Lixeira do setor de saúde – CMDI.....	79
Figura 12 - Gráfico de barras para variável - Papel.....	80
Figura 13 - Lixeiras internas dos setores administrativos.....	81
Figura 14 - Gráfico de barras para variável - latas vazias ou contaminadas com produto não perigoso .....	82
Figura 15 - Gráfico de barras para variável - resíduos orgânicos.....	83
Figura 16 - Coleta dos resíduos nos setores do CMDI.....	83
Figura 17 - Gráfico de barras para variável - quantidade dos resíduos perigosos ....	84
Figura 18 - Gráfico de barras para variável - quantidade dos resíduos não perigosos.....	85
Figura 19 - Gráfico de barras para variável – existência de um sistema de coleta dos resíduos sólidos.....	86
Figura 20 - Gráfico de barras para variável - responsável pela coleta dos resíduos sólidos .....	87
Figura 21 - Gráfico de barras para variável - existência de coleta dos resíduos sólidos recicláveis .....	88
Figura 22 - Lixeira externa da entrada do CMDI .....	88
Figura 23 - Lixeira no corredor superior .....	89
Figura 24 - Lixeira externa das escadas do CMDI .....	89
Figura 25 - Gráfico de barras para variável - responsável pela coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis.....	90
Figura 26 - Lixeira externa dos corredores do CMDI.....	91

Figura 27 - Coletor no corredor superior central.....	91
Figura 28 - Lixeira externa do CMDI .....	92
Figura 29 - Destinação final dos resíduos gerados no CMDI .....	92
Figura 30 - Gráfico de barras para variável – destino final dos resíduos perigosos..	93
Figura 31 - Gráfico de barras para variável – destino final dos resíduos não perigosos.....	93
Figura 32 - Gráfico de barras para variável – destino final dos resíduos inertes.....	94
Figura 33 - Resíduos diversos na Lixeira externa do CMDI .....	94
Figura 34 - Lixeira externa do CMDI .....	95
Figura 35 - Gráfico de barras para o cruzamento das variáveis - tonner com papel .....	96
Figura 36 - Gráfico de barras para o cruzamento das variáveis - plástico com setor de lotação.....	97
Figura 37 - Gráfico de barras para o cruzamento das variáveis - Existência do PGRS com destino final dos resíduos perigosos .....	97
Figura 38 - Gráfico de barras para o cruzamento das variáveis - Existência do PGRS com destino final dos resíduos não perigosos .....	98
Figura 39 - Gráfico de barras para o cruzamento das variáveis -Existência do sistema de resíduos sólidos com Destino final dos resíduos perigosos.....	99
Figura 40 - Gráfico de barras para o cruzamento das variáveis – Existência da coleta dos resíduos sólidos recicláveis com Destinação final dos resíduos não perigosos.....	99
Figura 41 - Gráfico de barras para o cruzamento das variáveis - Avaliação do sistema de coleta seletiva dos resíduos sólidos recicláveis com Responsável pela coleta dos resíduos sólidos .....	100
Figura 42 - Gráfico de barras para o cruzamento das variáveis - Responsável pela coleta dos resíduos sólidos com Existência da coleta seletiva dos resíduos sólidos recicláveis .....	101
Figura 43 - Gráfico de barras para o cruzamento das variáveis - Quantidade de resíduos gerados da classe I-A com Setor de lotação .....	102
Figura 44 - Gráfico de barras para o cruzamento das variáveis - Quantidade de resíduos gerados da classe II-A com Setor de lotação .....	103
Figura 45 - Gráfico de barras da existência de coleta de resíduos sólidos recicláveis.....	105

- Figura 46 - Gráfico de barras da Destinação Final dos Resíduos de Classe I-A..... 106
- Figura 47 - Gráfico de barras da Destinação Final dos Resíduos de Classe II-A.... 106
- Figura 48 - Gráfico de barras da Destinação Final dos Resíduos de Classe III-A... 107

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Frequência da variável - lotação dos funcionários do CMDI .....	75
Tabela 2 - Frequência da variável - tonner.....	76
Tabela 3 - Frequência da variável - Cartucho de tinta.....	76
Tabela 4 - Frequência da variável - Pilhas .....	77
Tabela 5 - Frequência da variável - Lâmpadas .....	78
Tabela 6 - Frequência da variável – Outros resíduos perigosos .....	79
Tabela 7 - Frequência da variável - Plástico .....	80
Tabela 8 - Frequência da variável - Clips .....	81
Tabela 9 - Frequência da variável - Grampos para grampeador.....	81
Tabela 10 - Frequência da variável – Existência do setor responsável pelo gerenciamento dos resíduos sólidos .....	85
Tabela 11 - Frequência da variável – Existência do PGRS.....	86
Tabela 12 - Frequência da variável – Avaliação do sistema de coleta dos resíduos sólidos .....	87
Tabela 13 - Frequência da variável – Avaliação do sistema de coleta dos resíduos sólidos recicláveis.....	90

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

3R	Redução, Reutilização e Reciclagem
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
Art	Artigo
CEFET	Centro Federal de Educação Tecnológica
CF	Constituição Federal
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CMDI	Campus Manaus Distrito Industrial
DVISA	Departamento de Vigilância Sanitária
EPCA	Lei de Controle de Poluição Ambiental
EPIs	Equipamento de Proteção Individual
GRS	Gestão de Resíduos Sólidos
H <sub>0</sub>	Hipótese nula
H <sub>1</sub>	Hipótese alternativa
IBAM	Instituto Brasileiro de Administração Municipal
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IFAM	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
NBR	Norma Brasileira
MMA	Ministério do Meio Ambiente
PDRS-Manaus	Plano Diretor de Resíduos Sólidos de Manaus
PGRS	Plano de Gestão de Resíduos Sólidos
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PNRS	Plano Nacional de Resíduos Sólidos
RSS	Resíduos Sólidos de Saúde
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SUASA	Sistema Único de Atenção à Sanidade Agropecuária
UE	União Europeia
UNED	Unidade de Ensino Descentralizada

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>16</b>
1.1 OBJETIVOS .....	18
1.1.1 Geral.....	18
1.1.2 Específicos .....	19
1.2 JUSTIFICATIVA .....	19
1.3 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO.....	21
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	21
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>22</b>
2.1 CONCEITOS RELACIONADOS AO TEMA.....	22
2.1.1 Meio Ambiente .....	22
2.1.2 Gestão Ambiental .....	23
2.1.2.1 A Gestão Ambiental na organização.....	23
2.1.2.2 Gestão ambiental nas Instituições de Ensino Superior no mundo.....	24
2.1.2.3 Panorama da situação das IES quanto à gestão ambiental.....	25
2.1.3 Resíduos sólidos .....	26
2.1.3.1 Classificação dos resíduos sólidos.....	27
2.1.3.2 Resíduos sólidos de saúde .....	29
2.1.3.2.1 Classificação dos resíduos sólidos de saúde.....	30
2.1.3.2.2 Acondicionamento dos RSS.....	31
2.1.3.3 Resíduos de laboratório.....	32
2.1.3.4 Resíduos comuns.....	32
2.1.4 Gestão de Resíduos Sólidos .....	32
2.1.4.1 Breve histórico do Gerenciamento dos Resíduos Sólidos.....	36
2.1.4.2 Metodologias existentes de Gestão de Resíduos Sólidos em outros países.....	39
2.1.4.3 Características dos Resíduos Sólidos em alguns países.....	40
2.2 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	40
2.3 Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos .....	43
2.3.1 Manuseio.....	44
2.3.2 Segregação .....	45
2.3.3 Acondicionamento .....	47
2.3.4 Identificação .....	48

2.3.5 Coleta .....	48
2.3.6 Transporte .....	52
2.3.7 Armazenamento .....	54
2.3.8 Tratamento .....	55
2.3.9 Destinação e disposição final .....	55
2.4 Plano Diretor de Resíduos Sólidos de Manaus .....	58
2.4.1 Objetivos e Metas do IBAM-Manaus .....	61
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>62</b>
3.1 PROCEDIMENTOS.....	62
3.2 COLETA DE DADOS .....	63
3.3 UNIVERSO.....	67
3.4 MÉTODOS DE ANÁLISE E TRATAMENTO DE DADOS.....	68
3.5 VALIDAÇÃO DOS RESULTADOS.....	68
<b>4 ESTUDO DE CASO .....</b>	<b>70</b>
4.1 CAMPUS MANAUS DISTRITO INDUSTRIAL.....	70
4.2 RESULTADOS E DISCUSSÕES DA COLETA DE DADOS .....	74
4.2.1 Análise descritiva univariada .....	75
4.2.2 Análise bivariada e inferencial.....	95
4.2.2.1 Teste estatístico .....	95
4.3 DA PERCEPÇÃO DOS GESTORES .....	108
<b>5 PROPOSTA DE PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS POR SETOR PARA O CMDI .....</b>	<b>110</b>
5.1 AMBULATÓRIO (SETOR DE SAÚDE) .....	110
5.2 LABORATÓRIOS .....	112
5.3 SETORES ADMINISTRATIVOS .....	112
5.3.1 Papéis e toners .....	112
5.3.2 Plásticos .....	113
5.4 RESTAURANTE E CANTINA.....	114
5.4.1 Resíduos orgânicos.....	114
5.4.2 Resíduos recicláveis.....	114
5.5 PROGRAMA DE CONSCIENTIZAÇÃO .....	115
5.6 CONVÊNIOS/PARCERIAS .....	115
5.7 MAPA SETORIAL DE IDENTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	117
<b>6 CONCLUSÃO .....</b>	<b>120</b>

<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>124</b>
<b>APÊNDICE A – Questionário para diagnóstico do gerenciamento de resíduos sólidos no CMDI .....</b>	<b>139</b>
<b>APÊNDICE B - Roteiro do questionário utilizado nas entrevistas .....</b>	<b>147</b>
<b>ANEXO A – Lotaciograma do CMDI/IFAM.....</b>	<b>149</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Em outros países desenvolvidos, os sistemas de gestão de resíduos sólidos são os mais complexos do mundo e empregam várias modalidades de tratamento antes da disposição final. Com a finalidade de proteger a população dos efeitos prejudiciais dos resíduos sólidos, esses países obedecem mais aos critérios rígidos, como afirma Andrade (2008), pois geram mais resíduos que outros.

A partir da criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos no ano de 2010, o Brasil passou a ter um padrão de regulamentação para a Gestão de Resíduos Sólidos. As legislações brasileiras referentes à política de controle dos impactos e conservação ambientais estão pautadas nos níveis federais, estaduais e municipais, pois a gestão de resíduos sólidos domiciliares é considerada legalmente como um dos serviços de infraestrutura, pois no saneamento ambiental inserem-se os serviços públicos de limpeza de um município (VILLARES, 2009).

O Município de Manaus além de oferecer a limpeza urbana, também presta via terceirização, a coleta de resíduos sólidos públicos, domiciliares, comerciais e de serviços de saúde e a operação do seu aterro controlado para disposição final desses resíduos sólidos (IBAM, 2010).

Com o aumento da geração de resíduos em geral, as instituições de ensino necessitam ofertar soluções relacionadas com a minimização da quantidade gerada e a disposição final adequada, ou seja, de forma ambientalmente corretos.

Evidencia-se na função assumida pelas Instituições de Ensino Superior (IES), no entendimento de Tauchen e Brandli (2006), para que seja utilizado na formação do desenvolvimento de uma sociedade sustentável e justa, tanto no processo de desenvolvimento tecnológico, quanto no preparo de estudantes e concessão de informações e conhecimento. Esses autores consideram que é imprescindível que as IES deem início na incorporação dos princípios e práticas da sustentabilidade, para alavancar a conscientização de professores, funcionários e alunos, como para suas áreas físicas, bem como na tomada de decisões básicas de gerenciamento.

O Plano de Desenvolvimento Institucional (PDI) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM, nos termos do Decreto nº 5.773, de 9 de maio de 2006, em seu Art.16, inciso I, diz que deverá conter além da missão, objetivos e metas na sua área de atuação, também seu histórico de

implantação e desenvolvimento, se necessário. Partindo desses termos, o PDI é a ferramenta de planejamento e gestão que avalia a identidade do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, no período de cinco anos, com relação aos princípios básicos de trabalho, a missão, as diretrizes pedagógicas, estrutura organizacional e as atividades acadêmicas desenvolvidas e/ou a desenvolver. (IFAM, 2009)

De acordo com o PDI do IFAM para o período de 2009 a 2013, a missão do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM) é “promover com excelência a educação, ciência e tecnologia para o desenvolvimento sustentável da Amazônia” (IFAM, 2009, p.52).

Dentro das finalidades e características do Instituto, de acordo com o Art. 6º da Lei Nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, estão a promoção de produção, o desenvolvimento e a transferência de tecnologias sociais, especialmente para a preservação do meio ambiente. Recomenda-se então, segundo Silva (2009), um modelo institucional profundamente ligado a temas de inovação e transferência tecnológica sem esquecer a busca do balanceamento entre desenvolvimento econômico, social e proteção ambiental, também a dimensão cultural.

O Ministério da Educação (MEC) anunciou em dezembro de 2012, conforme Índice Geral de Cursos de 2011 (IGC), as notas das Instituições de Ensino Superior. Na ocasião, o IFAM alcançou as melhores notas, conseqüentemente, foi considerada a melhor universidade e IES do Amazonas, assim como, a terceira melhor universidade da região Norte (IFAM, 2012). O IGC é um indicador que resume a qualidade de todos os cursos de graduação e pós-graduação de cada instituição de ensino. (MEC, 2012). Portanto, o IFAM é um referencial de IES no Amazonas, a qual deverá ser também no aspecto de sustentabilidade.

As Instituições de Ensino Superior promovem o conhecimento, pois tem uma ação importante referente a projetos de sustentabilidade, visto que sua missão é o ensino e a formação dos cidadãos mais capacitados para tomada de decisão do futuro, como afirmam Tauchen e Brandli (2006). Com o aumento da geração de resíduos em geral, as instituições de ensino necessitam ofertar soluções relacionadas com a minimização da quantidade gerada e a disposição final adequada, ou seja, de forma ambientalmente corretos.

As Instituições de Ensino Superior podem ser comparadas com pequenos núcleos urbanos, devido às diversas atividades de ensino, pesquisa, extensão e

atividades relacionadas à sua operação, por meio de bares, restaurantes, alojamentos, centros de conveniência, entre outras facilidades, além disso, Tauchen e Brandli (2006) ressaltam que esse é um dos motivos para implantação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) numa IES, entre eles pode-se citar: a questão educacional para que possam contribuir na qualificação de seus egressos, futuros tomadores de decisão, para que inclua em suas práticas profissionais a preocupação com as questões ambientais. Como modelo a ser seguido de gestão sustentável para a sociedade, as IES necessitam implementar os SGAs em seus campi universitários, como exemplos práticos. Porém, os autores citados anteriormente, recomendam que um campus necessita de infraestrutura básica, redes de abastecimento de água e energia, redes de saneamento e coleta de águas pluviais e vias de acesso.

Atualmente, o desenvolvimento de novas tecnologias para reciclagem, reutilização e destinação final correta de rejeitos ainda é precário, e conseqüentemente, não protege o meio ambiente para as próximas gerações. Mas, existe também uma necessidade de um trabalho de conscientização para o compromisso e mudança de atitude diante desse novo modelo de gestão, que deseja promover sustentabilidade ambiental. Neste contexto surgem as seguintes questões:

- A ausência de uma gestão de resíduos sólidos no Campus Manaus Distrito Industrial (CMDI) comprometeria o meio ambiente e a qualidade de vida da sua comunidade?
- Quais as perspectivas do Campus Manaus Distrito Industrial em relação à gestão de resíduos sólidos, considerando seus interesses, o retorno que trará para a sociedade, e seu impacto ao meio ambiente?

Visando responder essas questões, foram definidos os seguintes objetivos para essa pesquisa.

## 1.1 OBJETIVOS

### 1.1.1 Geral

Propor um Plano de Gestão de Resíduos Sólidos para o Campus Manaus Distrito industrial do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (CMDI/IFAM).

### 1.1.2 Específicos

a) Diagnosticar nos setores do Campus Manaus Distrito Industrial (CMDI) os resíduos sólidos existentes;

b) Levantar o grau de conhecimento dos gestores sobre a gestão de resíduos sólidos do CMDI;

c) Identificar as possibilidades de melhorias nos setores do CMDI visando à gestão adequada dos resíduos sólidos gerados.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Pelo surgimento do desenvolvimento tecnológico no início da Revolução Industrial a produção de resíduos aumentou significativamente tanto em quantidade quanto em variedade das características, como aponta Simião (2011). Visando diminuir o impacto desses resíduos na natureza torna-se necessária uma adequada gestão dos mesmos.

Por volta da década de 50, houve uma preocupação com a questão ambiental, depois da Segunda Guerra Mundial, pois aconteceu um episódio nos países desenvolvidos, “pela contaminação do ar em Londres e os casos fatais de intoxicação com mercúrio em Minamata” (QUEIROZ, 2010, p.70).

A partir do momento em que os gestores observam que a redução na fonte, a reciclagem e/ou a reutilização dos resíduos podem fazer com que a empresa comece a produzir lucros pela geração de receita, por causa da redução de gastos desnecessários com tratamento e disposição desse material considerado anteriormente como lixo essas ações começam a fazer parte do cotidiano da empresa. (DONAIRE, 1995 *apud* GIANNINI, 2010).

O homem, em vez de simplesmente dispor seus resíduos em locais adequados (aterros, depósitos, incineradores, etc.), passou a procurar alternativas como reciclar, reusar, reduzir ou até eliminar a geração dos resíduos, contribuindo, cada uma dessas alternativas, em escala crescente, para a solução efetiva do problema. (ANDRADE, 2008).

É imprescindível destacar que a gestão de resíduos sólidos requer uma visão mais ampla, socioambiental acompanhada de uma profunda mudança de atitude, tanto no meio empresarial quanto das pessoas, e da postura dos novos líderes. E,

sobretudo, na visão e na cultura disseminada frente às questões voltadas ao desenvolvimento sustentável.

Andrade (2008), na sua concepção, percebe que aos poucos a ampla importância que o padrão de consumo, a industrialização, a relação de poder entre os países, a influência da opinião publicada no comportamento social e a atual ideia de progresso tem na gestão de resíduos sólidos.

A responsabilidade da gestão adequada dos resíduos sólidos não é somente das empresas privadas, as organizações públicas também tem essa responsabilidade uma vez que a Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e o Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, seus fins e mecanismos, diz em seu Art. 6º, que

os órgãos e entidades da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios, bem como as fundações instituídas pelo Poder Público, responsáveis pela proteção e melhoria da qualidade ambiental. (BRASIL, 1981, p.1).

Portanto, o campus pesquisado, está inserido nesse contexto de instituições públicas, pois está na esfera do Governo Federal.

Sobressai o licenciamento ambiental, entre os instrumentos de gestão ambiental que a Lei Federal nº 6.938/81 instituiu. A Política Nacional de Resíduos (Lei Nº 12.305) permitiu o apoio das três esferas do governo para elaboração de projetos de gestão de resíduos sólidos.

Comenta-se também o destaque sobre a repercussão da gestão ambiental na organização, já que é uma ferramenta importante dentro das instituições nos dias atuais, pois a imagem da organização quanto à preocupação com o meio ambiente, sustentabilidade e responsabilidade com a geração dos resíduos descartados por ela é destacada na sociedade.

O gerenciamento de resíduos é constituído por etapas que vão desde a previsão da produção de resíduos até a disposição final. A maior parte da literatura brasileira se restringe à reciclagem, legislação, educação ambiental e, no que diz respeito aos resíduos sólidos, sobretudo, às questões técnicas da gestão de resíduos sólidos como, por exemplo, a coleta, os métodos de tratamento e a disposição final. Contudo, é indispensável e de grande importância a busca por novas tecnologias utilizadas na gestão de resíduos sólidos (ANDRADE, 2008). Pois, quanto maior for a redução e o aproveitamento dos resíduos, haverá mais qualidade

de vida e menos impacto ambiental, visto que os recursos naturais e o meio ambiente serão mais preservados.

### 1.3 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

A pesquisa delimita-se a um estudo de gestão de resíduos sólidos do Campus Manaus Distrito Industrial do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (CMDI/IFAM).

### 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

No primeiro capítulo apresenta a Introdução, com a contextualização do problema, os objetivos - geral e específicos, justificativa, delimitação do estudo e estrutura do trabalho. Neste item também se apresentam assuntos relacionados aos resíduos sólidos.

Uma revisão da literatura sobre conceitos necessários ao entendimento do tema da pesquisa – gestão de resíduos – é apresentada no capítulo 2 desse trabalho. Logo após, o capítulo 3 aborda a metodologia usada na pesquisa detalhando os procedimentos, a forma de coleta e de tratamento dos dados, bem como de validação dos dados.

No capítulo 4 versa sobre o Estudo de Caso, resultados e discussões, nos quais se apresentam as expectativas após a realização da pesquisa. No capítulo 5 discorre-se sobre a proposta de um Plano de Gestão de Resíduos Sólidos para os setores do CMDI. Mostra-se no capítulo 6, a conclusão. Finalmente, no capítulo 7 são apresentadas as referências que serviram de base teórica para a realização da pesquisa.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo objetiva identificar a importância da gestão de resíduos sólidos como um todo e apresentar a situação atual das legislações relacionadas, citadas em trabalhos que tem relação com o tema.

### 2.1 CONCEITOS RELACIONADOS AO TEMA

Serão apresentados a seguir conceitos sobre meio ambiente, resíduos sólidos e gestão de resíduos sólidos.

#### 2.1.1 Meio Ambiente

A partir de várias definições e observações para a palavra Meio Ambiente, torna-se complexo obter uma definição pronta. Portanto, de acordo com os autores a seguir, pode-se definir meio ambiente como tudo que nos cerca de todas as formas, cujas relações se interagem e provocam processos que trazem a mudança no meio. Por isso a sociedade necessita saber administrar os resíduos gerados, provenientes das suas atividades, para que haja equilíbrio no meio em que vive.

Definem González-Gaudio e Lorenzetti (2009), Cavalcanti e Rodriguez (1997 *apud* RABELO; LIMA, 1997) e Anders (2011) que o meio ambiente é tudo que existe no planeta, com a capacidade de gerar diretamente implicações em todos os seres vivos. Inserem em seus conceitos Bosco, Santiago e Carneiro (2012), Hoffmann, Miguel e Pedroso (2011), Brasil (1981), Rabelo e Lima (1997) e Reigota (1998 *apud* GONZÁLEZ-GAUDIANO; LORENZETTI, 2009) que o meio ambiente é um lugar onde há interações e interrelações ecológicas, sociais e econômicas, podendo interferir nos seres vivos. Porém, Reigota (1998 *apud* GONZÁLEZ-GAUDIANO; LORENZETTI, 2009) considera a ideia de meio ambiente como uma representação social destaca-se dos demais autores em suas definições por afirmarem que as interações e interrelações com meio ambiente são compostas também pelo meio político. Para Hoffmann, Miguel e Pedroso (2011) essas interações promovem um crescimento equilibrado. Para os autores a integração procura adotar um entendimento único do ambiente no qual abrange os recursos naturais e culturais.

No Art.225 da Constituição Federal de 1988 (CF/88) e no Art. 3º da Lei 6938/81, “O meio ambiente é o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite abrigar e reger a vida em todas as suas formas”. Dos conceitos pesquisados sobre meio ambiente, somente nesta definição abrange as leis, admite-se, então, a necessidade de regras para fazer parte deste conceito. Para Barbieri (2004, p.89), a Constituição Federal de 1988 avançou nos assuntos ambientais, pois “estabeleceu a defesa do meio ambiente como um dos princípios a serem observados para as atividades econômicas em geral e incorporou o conceito de desenvolvimento sustentável”.

Portanto, partindo das definições citadas acima, uma vez que o meio ambiente é tudo que nos cerca de todas as formas, a sociedade necessita saber administrar os resíduos gerados, provenientes das suas atividades, para que haja equilíbrio no meio em que vive. Em seguida, abordar-se a gestão ambiental.

### 2.1.2 Gestão Ambiental

Com a necessidade do controle e prevenção dos impactos ambientais, a gestão ambiental é uma estratégia importante para minimizar os problemas decorrentes das atividades humanas que afetam o meio ambiente (MOREIRA, 2009; PENATTI, 2009). Acrescentam Corrêa e Lange (2011) e Marco (2009) que a gestão ambiental visa também alcançar a sustentabilidade, harmonizando os ecossistemas. A gestão ambiental, como salienta Campos (2011), além de incentivar o desenvolvimento tecnologias e habilidades especializadas que voltadas para a atividade sustentável, e uso de conhecimentos específicos na área, também é um fator de competição mercadológica.

#### 2.1.2.1 A Gestão Ambiental na organização

Acompanhado de uma nova postura dos novos líderes socioambientais e, sobretudo, na visão e na cultura disseminada frente às questões voltadas ao desenvolvimento sustentável, sendo imprescindível destacar que o meio ambiente requer um olhar especial, Barbieri (2006) e Seiffert (2007) enfatizam a necessidade das organizações e administradores terem uma nova postura diante dos problemas ambientais. Os autores destacam que as pressões da sociedade e medidas

governamentais fizeram com que as organizações se envolvessem nas questões ambientais.

É importante esclarecer, de acordo com Seiffert (2007), que a gestão ambiental é um procedimento, sistema adaptativo e ininterrupto, pelo qual as organizações definem e redefinem os objetivos e as metas relacionados à proteção do ambiente, à saúde de seus empregados, clientes e comunidade, além de escolher estratégias e meios para alcançar os objetivos com a interação da avaliação do ambiente externo.

A situação atual mostra que a gestão ambiental é uma das peças-chave para solução dos problemas do meio ambiente que afeta nosso planeta. Também existe a questão do momento em que a organização investirá na gestão ambiental, pois sem esta gestão, não poderá desenvolver meios para o avanço e recuperação da qualidade ambiental na instituição.

#### 2.1.2.2 Gestão ambiental nas Instituições de Ensino Superior no mundo

A partir da década de 60, as Instituições de Ensino Superior (IES) começaram a introduzir a questão ambiental em seus esquemas de gestão, como destacam Tauchen e Brandli (2006). Diante desse contexto, pode-se identificar que as IES precisam fazer parte dos problemas da sociedade, auxiliando na resolução dos mesmos, em virtude disso, pesquisadores brasileiros e estrangeiros buscam meios para diminuição da geração de resíduos sólidos. Com isso, as instituições de ensino e pesquisa nos diversos segmentos perceberam que era imprescindível se voltar para o tema de sustentabilidade.

Essa introdução ambiental começou nos Estados Unidos, em conjunto com as promoções de profissionais nas ciências ambientais, que se foram até a década de setenta (TAUCHEN; BRANDLI, 2006). Todavia, se destacou nos anos oitenta a gestão de resíduos e eficiência energética, já na década de noventa se formaram políticas ambientais de esfera global, que reúne todos os setores das instituições, a exemplo do Campus Ecology da University of Wisconsin at Madison ou o Brown is Green, da University of Brown nos Estados Unidos, apontam Delgado e Vélez (2005 *apud* TAUCHEN; BRANDLI, 2006). Comentam os autores que na Conferência do Rio de Janeiro em 1992, as IES não entraram na discussão sobre o desenvolvimento sustentável.

### 2.1.2.3 Panorama da situação das IES quanto à gestão ambiental

Recentemente, num total aproximado de 140 IES que unificaram e aceitaram o comprometimento das políticas ambientais para o desenvolvimento sustentável na administração e na gestão acadêmica, tem-se como exemplos a Universidade da Organização das Nações Unidas em Tóquio no Japão, que está entre as dez IES certificadas com ISO 14001, e a Universidade Mälardalen, na Suécia, conforme Delgado e Vélez (2005 *apud* TAUCHEN; BRANDLI, 2006).

No Brasil, a política ambiental nas IES brasileiras está sendo inserida aos poucos em suas grades curriculares, contudo ainda há necessidade de um desenvolvimento maior nesse assunto nas instituições de ensino.

Apontam Vaz *et al.* (2010) que em grande parte das IES brasileiras é incorporada em seus cursos, como a graduação, especialização e pós-graduação, a disciplina de Gestão Ambiental, que aborda temas, como o gerenciamento a sustentabilidade ambiental, aspectos e impactos da gestão ambiental, princípios e conceitos do desenvolvimento sustentável, série da NBR ISO 14000, análise do ciclo de vida de produto, indicadores de desempenho ambiental e gerenciamento de resíduos. Pode-se citar como modelo a Universidade Tecnológica Federal do Paraná, que apresenta essas características.

O Sistema de Gestão Ambiental da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) é um modelo de implementação, via Projeto Verde Campus, visto que foi a primeira universidade da América Latina a ter certificação segundo a ISO 14001, destaca Verde Campus (2007). O Projeto Verde Campus objetiva preservar, melhorar e recuperar a qualidade ambiental, garantindo condições de desenvolvimento socioeconômico, segurança do trabalho, proteção da vida e qualidade ambiental. (VERDE CAMPUS, 1997).

Além da UNISINOS, a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) também implementou um SGA, de acordo com Verde Campus (2007). Criou-se uma coordenadoria de Gestão Ambiental, com ligação direta ao gabinete da Reitoria. Essa Coordenadoria foi responsável pelo estabelecimento de uma política de gestão ambiental responsável na IES.

Em 2012 foi instituído o Projeto Esplanada Sustentável (PES) pela Portaria nº 244/2012, Art. 1º, que tem por finalidade “integrar ações que visam à melhoria da eficiência no uso racional dos recursos públicos e à inserção da variável

socioambiental no ambiente de trabalho”. Dentre seus objetivos, pode-se destacar no Art. 1º, § 2º, os Incisos I, IV, V, VI e VII, os quais são:

- I - promover a sustentabilidade ambiental, econômica e social na Administração Pública Federal;
- [...]
- IV - estimular ações para o consumo racional dos recursos naturais e bens públicos;
- V - garantir a gestão integrada de resíduos pós-consumo, inclusive a destinação ambientalmente correta;
- VI - melhorar a qualidade de vida no ambiente do trabalho; e
- VII - reconhecer e premiar as melhores práticas de eficiência na utilização dos recursos públicos, nas dimensões de economicidade e socioambientais (BRASIL, 2012).

A seguir, discorre-se sobre os conceitos de resíduos sólidos.

### 2.1.3 Resíduos sólidos

De acordo com a Resolução nº 5 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, de 5 de agosto de 1993, no seu Art. 1º e a Norma Brasileira (NBR) 10.004:2004, que substituiu a NBR 10.004:1987, a qual foi revisada e atualizada, a definição de resíduos sólidos é:

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis, em face à melhor tecnologia disponível. (CONAMA, 1993).

A Lei 12.305, em 02 de agosto de 2010, que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), também conceitua de maneira mais clara e abrangente, no Art. 3º, inciso XVI, os resíduos sólidos 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, 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).

As definições de resíduos sólidos citadas anteriormente complementam-se, visto que a Lei 12.305/10 insere a questão de descarte e a destinação final dos

resíduos resultantes das atividades do ser humano. Para isso, recomenda-se então, caracterizá-los para uma correta classificação e identificação dos resíduos.

#### 2.1.3.1 Classificação dos resíduos sólidos

Como está descrito na ABNT NBR 10004/04, o método de caracterização de um resíduo permite classificar um resíduo sólido, assim como identificar se o mesmo será qualificado como perigoso por apresentar características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. A Norma NBR 10.004/04 institui “os critérios de classificação e os códigos para a identificação dos resíduos de acordo com suas características” (ABNT, 2004, p.5). A classificação dos resíduos sólidos, como salientam Juliatto, Calvo e Cardoso (2011), é primeira etapa que compõe um apropriado plano de gestão. É um importante instrumento para o posterior gerenciamento dos mesmos, como explica Loureiro (2005).

Para que o gerenciamento dos resíduos seja adequado, os resíduos dividem-se em três classes: Classe I (perigosos), Classe II-A (não inertes) e Classe III-A (inertes), destacam Oliveira e Carvalho (2007), quanto à classificação aos riscos potenciais desses resíduos.

Nesse contexto, Simião (2011), Ornelas (2011), Giannini (2010), Spillmann (2010) e Marco (2009) interpretam que a classificação dos resíduos, segundo a NBR 10.004/2004, comporta a prevenção do impacto ocasionado tanto para o homem quanto ao meio ambiente, ou seja, para o uso controlado e destinação final adequada dos mesmos, pois

A classificação de resíduos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem e 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, 2004, p.2).

Quanto aos riscos potenciais à saúde pública e ao meio ambiente, os resíduos são agrupados nas seguintes classes, conforme NBR 10004/04:

**a) Resíduos de Classe I-A ou Perigosos:** em função das propriedades físicas, podem apresentar características de periculosidade, podendo ser inflamáveis, corrosivos, bem como reatividade, toxicidade ou patogenicidade. Ainda, Teixeira *et al.* (2012) destacam que os resíduos perigosos podem apresentar uma ou mais dessas características.

Segundo Loureiro (2005), os resíduos perigosos podem causar ou contribuir, de modo expressivo, para a mortalidade ou incidência de doenças irreversíveis ou evitar a reversibilidade das demais, ou oferecer perigo imediato ou potencial à saúde pública ou ao ambiente. Ainda neste contexto, Teixeira *et al.* (2012) alertam sobre as propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas desses resíduos, visto que também podem acarretar risco à saúde e ao ambiente. Pode-se, então, evitar ou minimizar essas ocorrências com procedimentos de gestão dos resíduos para que sejam transportados, armazenados, tratados ou dispostos de forma apropriada, no local de geração, e nas condições estabelecidas pelo órgão estadual de controle da poluição e de preservação ambiental, como explica Loureiro (2005).

**b) Resíduos de Classe II-A ou não perigosos:** Também chamados de 'Não inertes', são resíduos que não pertencem às Classes I e III, podendo apresentar características como combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água, comenta Teixeira *et al.* (2012). Esses resíduos podem ocasionar riscos à saúde pública ou efeitos adversos quando o manuseio e destinação forem inadequados. Entretanto, apesar da possibilidade de serem colocados em aterros sanitários ou reciclados, devem ser analisados os componentes destes resíduos (matérias orgânicas, papeis, vidros e metais), com a finalidade de avaliar o potencial de reciclagem.

**c) Resíduos de Classe III-A ou Inertes:** não concebem grandes dificuldades à saúde pública e nem riscos ao meio ambiente, tais como: rochas, tijolos, vidros e certos plásticos e borrachas, pois não se decompõe com facilidade (SPILLMANN, 2010).

Considera Arruda (2004 *apud* ANDRADE, 2008) que os resíduos sólidos não surgem apenas no estado sólido, mas no estado líquido e gasoso e, como destaca também Andrade (2008, p. 48), "assumem uma maior importância na sociedade, tanto pelo seu possível valor de troca, quanto pela sua capacidade tóxica". Entretanto, grande parte da população mundial viveria em uma desordem de saúde pública, sem a adequada gestão dos resíduos.

Das classes mencionadas anteriormente, os resíduos perigosos são uma ameaça à saúde coletiva, pois a contaminação desses resíduos pode acarretar consequências irreversíveis tanto para as pessoas quanto ao meio ambiente.

Podem-se destacar os resíduos sólidos de saúde (RSS) e de laboratórios, pelo nível de contaminação e pela existência desses setores no campus estudado.

### 2.1.3.2 Resíduos Sólidos de Saúde

Sobre o termo 'resíduos sólidos de saúde' (RSS), conforme legislação da vigilância sanitária, Ferreira (2012) e Pereira (2011) afirmam que, são aqueles originados das atividades que abrangem o tratamento da saúde e o consumo de serviços na área de assistência médica humana e animal. A Resolução ANVISA nº 33/2003, traz a definição de geradores de RSS, que é:

Todos os serviços que prestem atendimento à saúde humana ou animal, incluindo os prestadores de serviço que promovam os programas de assistência domiciliar; serviços de apoio à preservação da vida, indústrias e serviços de pesquisa na área de saúde, hospitais e clínicas, serviços ambulatoriais de atendimento médico e odontológico, serviços de acupuntura, tatuagem, serviços veterinários destinados ao tratamento da saúde animal, serviços de atendimento radiológico, de radioterapia e de medicina nuclear, serviços de tratamento quimioterápico, serviços de hemoterapia e unidades de produção de hemoderivados, laboratórios de análises clínicas e de anatomia patológica, necrotérios e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento e serviços de medicina legal, drogarias e farmácias, inclusive as de manipulação, estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde, unidades de controle de zoonoses, indústrias farmacêuticas e bioquímicas, unidades móveis de atendimento à saúde, e demais serviços relacionados ao atendimento à saúde que gerem resíduos perigosos (ANVISA, 2003, p.2).

De acordo com a NBR 12.807/93, o RSS é conceituado como “resíduo resultante de atividades exercidas por estabelecimento gerador, de acordo com a classificação adotada pela NBR 12.808/93” (ABNT, 1993, p. 3).

Conhecidos como lixo hospitalar, os RSS compõem o grupo dos resíduos sólidos urbanos que se destacam pelo seu potencial de contaminação - característica biológica, uma vez que “esse tipo de resíduo é gerado por meio do consumo de serviços na área de assistência médica humana e animal”, como esclarece Ferreira (2012, p. 67). O autor comenta que os RSS, de modo geral, são elencados desde uma gaze cirúrgica com sangue e/ou secreção até um órgão humano advindo de centro cirúrgico de um hospital de grande porte, além de serem provenientes de laboratórios de análises clínicas, funerárias, estúdios de tatuagens dentre outros lugares.

Torna-se necessário não apenas a descrição dos RSS, mas também detalhar a sua classificação.

### 2.1.3.2.1 Classificação dos resíduos sólidos de saúde

Os resíduos sólidos de saúde têm uma classificação diferenciada quanto à natureza e origem, de acordo com a NBR 10004/04 e NBR 12.808/93, estão divididos em 3 classes:

Classe A (resíduos infectantes: biológico; sangue e hemoderivados; cirúrgico; perfurante ou cortante; animal contaminado e assistência ao paciente); classe B (resíduos especiais: rejeito radioativo; farmacêutico e químico perigoso). (FERREIRA, 2012, p.72).

O grupo da Classe C (resíduos comuns) são aqueles que se inserem como resíduos domésticos, pois não oferecem risco à saúde.

De acordo com as Resoluções RDC nº 306/2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA e CONAMA nº 358/2005, os RSS classificam-se em 5 grupos, como simplificam Ferreira (2012) e Oliveira e Carvalho (2007): Grupo A (resíduos infectantes), com subgrupos: A1, A2, A3, A4 e A5, esses resíduos tem potencial de risco de infecção, por conter agentes biológicos. Em seguida, estão os grupos B (resíduos químicos), C (rejeitos radioativos), D (resíduos comuns) e, por fim, o grupo E (materiais perfurocortantes).

Ainda na Resolução RDC nº 306/2004 Braga e Dias (2008) ressaltam sobre o regulamento técnico, normas mínimas para o gerenciamento e tratamento de resíduos provenientes de serviços de saúde, bem como, os de portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários.

A etapa relevante para que o Gerenciamento de Resíduos de Saúde seja bem sucedido, é a segregação de resíduos, conclui Augustine (2010). Devem elaborar e implantar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), como destacam Bulcão e Albano (2010) e Erdtman (2004), todos os geradores de resíduos das unidades de saúde, seguindo conforme dispõe a legislação vigente e normas da vigilância sanitária, a RDC nº 306/2004.

Essas normas visam incentivar a minimização da geração de resíduos e otimização dos recursos e, proporcionar orientação segura e eficiente. Conforme os autores supracitados, objetiva o PGRSS não somente a adoção de métodos de proteção à saúde do trabalhador, conservar a saúde pública, mas também os recursos naturais do meio ambiente, assim como aperfeiçoar as medidas de segurança e higiene no trabalho.

Porém, os RSS devem ser acondicionados também de acordo com a legislação específica.

#### 2.1.3.2.2 Acondicionamento dos RSS

Nas Resoluções RDC ANVISA n° 306/04 e CONAMA n° 358/05 estão as orientações dispostas sobre o gerenciamento interno e externo dos RSS, nas quais o acondicionamento dos RSS deve obedecer (IBAM, 2010). Conforme essas Resoluções, o RSS cuja característica for semelhante aos domiciliares seu acondicionamento deverá ser em sacos plásticos reforçados e em contenedores plásticos (capacidade de 120 ou 240 litros), de material lavável, com tampa, cantos arredondados e resistentes a puntura, ruptura, vazamento e ao tombamento. Os demais resíduos devem ser acondicionados em recipientes com informação para o seu manejo adequado. A identificação pode ser feita por adesivos que tenha garantia de resistência destes aos processos normais de manuseio e coleta (IBAM, 2010).

Esclarece Loureiro (2005) que a legislação brasileira institui também que os rótulos das formulações mostrem cores indicativas de acordo com a classe toxicológica, na qual os produtos são incluídos, conforme Quadro 1, a seguir:

Quadro 1 – Cores indicativas das classes toxicológicas

<b>Classe</b>	<b>Nível toxicológico</b>	<b>Rótulo</b>
I	altamente tóxico	Vermelho
II	medianamente tóxico	Amarelo
III	pouco tóxico	Azul
IV	praticamente não tóxico	Verde

Fonte: Adaptado de Loureiro (2005)

O quadro das cores que indicam as classes toxicológicas é indispensável para identificação, manuseio, coleta e acondicionamento, etapas importantes para que o armazenamento e destinação final sejam corretos.

Discorre-se a seguir sobre os resíduos de laboratórios que também fazem parte dos resíduos perigosos.

### 2.1.3.3 Resíduos de laboratório

Para uma definição de resíduos de laboratório, reúnem-se alguns conceitos de autores elencados, tais como Teixeira *et al.* (2012) declaram que os resíduos de laboratório são provenientes das práticas laboratoriais, ou seja, ensaios e procedimentos analíticos, com possíveis características de periculosidade ou não. Os autores destacam que estes resíduos apesar de possuir várias substâncias químicas e materiais, nos estados sólido, semissólido e líquido, também incluem reagentes químicos e soluções, materiais poliméricos e não poliméricos, materiais metálicos, minerais, rochas, embalagens e restos de amostras processadas e não processadas, entre outros que podem existir em laboratórios.

### 2.1.3.4 Resíduos comuns

Além dos resíduos perigosos listados anteriormente, define-se os resíduos de atividades burocrático-administrativas, ainda classificados como resíduos comuns, que estão inseridos na classe II-A ou não perigosos, exemplificados por Teixeira *et al.* (2012), como papéis, cartuchos de tinta, resíduos de copa, assim como copos plásticos, vidros, metais e outros tipos de plástico, eletroeletrônicos, pilhas e baterias, acrescenta Macêdo e Pimenta (2010) os restos de alimentos, assim como demais resíduos dessa classe. Destacam-se os resíduos das atividades dos setores administrativos, visto que esses resíduos são evidenciados nos setores do campus pesquisado, pois não somente há um número significativo de geração, mas um quantitativo expressivo desses setores.

Também, vale ressaltar que é necessária a gestão dos resíduos de saúde e de laboratórios, bem como de outros resíduos das classes dos não perigosos, como os resíduos de atividades burocrático-administrativas, e inertes, para a preservação da saúde pública e do meio ambiente.

### 2.1.4 Gestão de Resíduos Sólidos

Os conceitos sobre Gestão de Resíduos Sólidos (GRS) são descritos por Rocha, Santos e Navarro (2011) e Franco, Medeiros e Silva (2010) como um conjunto de atitudes (comportamentos, procedimentos, propósitos) que tem como finalidade principal a eliminação dos impactos dos resíduos associada à produção e destinação do lixo de forma inadequada. Neste contexto, Ferreira (2000 *apud*

VILLARES, 2009) e Nagashima *et al.* (2011) definem ainda, que o sistema de gestão de resíduos sólidos é uma atividade relativa à tomada de decisões em que abrange políticas, instrumentos e meios, fundamentados para identificação dos resíduos gerados, classificação, conhecer sua destinação final, normas, utilizar meios de tratamento disponíveis e prevenção para diminuir a geração de resíduos. A Gestão de Resíduos Sólidos compreende um conjunto de comportamentos e atitudes cujo objetivo principal é eliminar os impactos associados à produção e ao descarte inapropriado do lixo.

A gestão de resíduos sólidos é o gerenciamento, planejamento de todas as operações de um projeto consistente sustentável de gestão de resíduos, segundo Katre e Pandey (2012) e Martins *et al.*(2009). Firdaus e Ahmad (2010) e Tchobanoglous (1993 *apud* PINHEIRO, 2008) adicionam em suas definições que a gestão de resíduos sólidos é um fator determinante para o planejamento e operação de um sustentável esquema de gestão integrada de resíduos sólidos, que pode significar a seleção e aplicação de técnicas sustentáveis de tecnologias e programas de gestão para alcançar objetivos e metas. Para complementar esses conceitos sobre GRS, Rocha, Santos e Navarro (2011) destacam que, fazem parte do gerenciamento o manuseio, planejamento, fiscalização e regulamentação.

Entretanto, aponta Costa (2011) que a gestão de resíduos é responsabilidade da sociedade como um todo, pois esse assunto requer um olhar além das questões ambientais. Para Nagashima *et al.* (2011), Costa (2011), Firdaus e Ahmad (2010), Khajuria (2010), Martins *et al.* (2009) e Mello (2008) a gestão de resíduos está relacionada às questões ambientais, sociais, econômicas, observando as condições e necessidades locais. Ressaltam Macêdo e Pimenta (2010) que a gestão dos resíduos sólidos é essencial não somente nas questões ambientais, mas também nas econômicas, sociais e estéticas, visto que o resíduo se tornará um problema de ordem sanitária, se não for tratado corretamente. Porém, quando há processos de destinação adequada, pode resultar em benefícios sociais e na economia de recursos naturais. Acrescentam Nagashima *et al.* (2011) e Firdaus e Ahmad (2010) os aspectos institucionais, administrativos, operacionais e culturais às questões acima relacionadas.

Porém, Moharamnejad (2011), Nahman e Godfrey (2010), Banar, Cokaygil e Ozkan (2008), Bhattacharyya (2008) consideram a gestão de resíduos sólidos como problemas complexos e ambientais graves. Contudo, Banar, Cokaygil e Ozkan

(2008) descrevem que além de se tratar de um problema complexo, é ainda multidisciplinar e “que deve ser considerado a partir de aspectos técnicos, econômicos e sociais em uma base de sustentabilidade” (BANAR; COKAYGIL; OZKAN, 2008, p.1), mas Khajuria (2010) enfatiza, além disso, que se deve considerar as melhores práticas ambientais e sociais.

A gestão de resíduos sólidos é “uma das questões mais desafiadoras em centros urbanos, que estão enfrentando um sério problema de poluição devido à geração de grandes quantidades de resíduos sólidos”, para Bhattacharyya (2008, p.1). Além disso, Katre e Pandey (2012) dizem que a gestão de resíduos sólidos é um dos deveres importantes dos órgãos municipais de limpeza pública, tendo uma administração diária para os resíduos, por meio de ações de serviços de tratamento, limpeza e eliminação adequados. Contudo, são também questões políticas e jurídicas, como afirmam Firdaus e Ahmad (2010).

Dentre os conceitos dos autores pesquisados, somente Oduro-Kwarteng (2011) destaca que a gestão de resíduos sólidos é um dos serviços essenciais para assegurar o desenvolvimento sustentável e a manutenção da qualidade de vida nas zonas urbanas. Entretanto, é preciso que esses serviços também estejam presentes nas zonas rurais, onde o meio ambiente está mais preservado que nas áreas mais desenvolvidas, industrializadas.

De acordo com as afirmações de Zhang, Keat e Gersberg (2010) em que a gestão de resíduos sólidos está atrelada ao controle, Steiner (2010) lista quatro elementos importantes na gestão de resíduos sólidos: a redução da geração de resíduos; a prevenção da disposição inadequada; a identificação de alternativas tecnológicas; e, o tratamento da matéria orgânica e materiais recicláveis. Contudo, os autores citados anteriormente tem uma definição das fases do gerenciamento dos resíduos semelhante à de Steiner. A constituição das etapas da gestão de resíduos sólidos é sequenciada pela redução na fonte geradora, e a não geração dos resíduos, prevenção da disposição inadequada, coleta seletiva, reciclagem, reutilização, pelo transporte e tratamento apropriados. Entretanto, Jones *et al.*(2010) inserem três processos para compor a gestão dos resíduos, como o *down*-ciclismo (reutilização de materiais, com perda de qualidade), a incineração e a deposição em aterro.

É necessária a existência de melhores práticas ambientais e sociais. Deste modo, as leis ambientais ainda não são satisfatórias para que a população possa

estar assegurada acerca dos serviços adequados, educação e proteção ambiental onde vive (KATRE; PANDEY, 2012; MARTINS *et al.*, 2009).

Assim, de acordo com as definições pesquisadas, a Gestão de Resíduos Sólidos pode ser conceituada como um conjunto de atitudes, gerenciamento, planejamento de todas as operações de um projeto consistente sustentável, com etapas nas quais a eliminação dos resíduos está associada à produção e destinação adequada.

Os elementos importantes na gestão de resíduos sólidos, segundo Villares (2009), são identificados, tais como: a redução da geração de resíduos, prevenção da disposição inadequada, identificação de alternativas tecnológicas, o tratamento da matéria orgânica e materiais recicláveis. Katre e Pandey (2012), Franco, Medeiros e Silva (2010), Costa (2011), Khajuria (2010), Steiner (2010), Martins *et al.* (2009), Bhuiyan (2009) e Jones *et al.* (2010) enfatizam algumas etapas que envolvem a gestão de resíduos sólidos: eliminação dos impactos ambientais negativos com a prevenção da disposição inadequada; não geração, a sua redução na fonte geradora; identificação dos resíduos gerados; previsão de redução dos resíduos gerados; e, disposição final adequada dos resíduos sólidos.

Na estrutura do sistema de gestão de resíduos sólidos, acrescenta Ferreira (2000 *apud* VILLARES, 2009), deverá ter como base a definição de uma classificação dos resíduos e das normas, e na utilização de meios de tratamento disponíveis.

A definição de gestão integrada de resíduos sólidos para Steiner (2010) e Pinheiro (2008) é a seleção e aplicação de técnicas sustentáveis de tecnologias alternativas e programas de gestão para o tratamento dos resíduos. Villares (2009) considera ainda que são serviços de infraestrutura pública de limpeza compostos pelo saneamento ambiental. Destaca Mello (2008) que a Gestão de resíduos sólidos além de ser uma opção viável, também é ambiental e economicamente lucrativa por ocasionar o agrupamento da destinação final dos resíduos.

As definições mencionadas por Katre e Pandey (2012), Costa (2011), Firdaus e Ahmad (2010), Khajuria (2010), Jones *et al.* (2010), Bhuiyan (2009), Martins *et al.* (2009), Lom Borg (2002 *apud* ANDRADE, 2008), Mello (2008) e Pinheiro (2008), discorrem sobre as etapas que a gestão de resíduos sólidos está envolvida: coleta, coleta seletiva, reciclagem (reutilização de materiais sem perda de qualidade), compostagem, incineração, aterro sanitário, varrição de ruas, limpeza,

processamento, transporte e eliminação de resíduos, reutilização (do objeto como ele é), down-ciclismo (reutilização de materiais, com perda de qualidade), recuperação de energia a partir de resíduos (por gaseificação, incineração ou pirólise), incineração e/ou destruição de resíduos sem recuperação de energia, armazenamento, transferência, seleção e aplicação de técnicas sustentáveis de tecnologias e programas de gestão.

A partir dos conceitos citados anteriormente, pode-se concluir que a Gestão de Resíduos Sólidos é o conjunto de ações de gerenciamento e planejamento relativas à previsão, acondicionamento, coleta, transporte, controle, tratamento, armazenamento, destinação e disposição final dos resíduos sólidos com sustentabilidade e efetividade. Estas dimensões da Gestão de Resíduos Sólidos em seu sistema de gestão são imprescindíveis, pois essas etapas no processo asseguram que os resíduos sólidos sejam administrados com responsabilidade, em obediências aos critérios estabelecidos no planejamento e na aplicação de novas tecnologias. Deste modo, é necessária a informação sobre o emprego das normas de gestão ambiental, das leis estabelecidas para resíduos sólidos e das normas técnicas que rotulam resíduos sólidos no âmbito da organização.

O objetivo da implantação do gerenciamento de resíduos sólidos é a “formulação, avaliação e gestão de políticas públicas para o tratamento adequado do lixo” (JULIATTO; CALVO; CARDOSO, 2011, p. 173). Esses autores também enfatizam que os participantes devem conhecer a importância e as leis que auxiliam no avanço da qualidade ambiental da instituição, gerenciados pelos conceitos recomendados de uma política para a incorporação dos critérios da gestão ambiental.

A seguir, apresenta-se, no contexto histórico, a evolução da geração e destinação dos resíduos sólidos, a preocupação ambiental e o Gerenciamento dos Resíduos Sólidos.

#### 2.1.4.1 Breve histórico do Gerenciamento dos Resíduos Sólidos

Há uma busca constante por alternativas para destinação final dos resíduos gerados pelo homem, visto que desde a sociedade primitiva, eram utilizados recursos naturais para as suas funções vitais e a destinação dos resíduos, ressaltam Simião (2011) e Loureiro (2005), os quais não eram um problema de grande

significância, já que a população era menor que as áreas disponíveis para a assimilação dos resíduos, como afirma Simião (2011).

Então, pelo crescimento da população humana que passaram a gerar mais resíduos, decorrente do aumento do padrão de consumo, conjuntamente, houve o aumento da geração dos resíduos sólidos comenta Andrade (2008). O gerenciamento de resíduos sólidos ficou complexo, em virtude da geração de maior quantidade e variedade de resíduos, portanto, a capacidade de assimilação do meio ambiente começa a se exceder (SIMIÃO, 2011). De acordo com a história, Loureiro (2005) comenta que o desenvolvimento das atividades econômicas esteve associado a um aumento no uso de recursos materiais, especificamente os energéticos. Complementa Andrade (2008) que o consumo, o qual não é de exclusividade humana, é a alternativa que as pessoas têm para prover suas necessidades de alimento, habitação, energia, portanto, uma ligação para sua própria sobrevivência, que, no entanto, o faz de forma agressiva ao meio ambiente.

Destacam Simião (2011) e Loureiro (2005) que a prática de jogar lixo, restos de comida e demais resíduos sólidos em valas, terrenos baldios, cursos d'água, ruas e terrenos afastados dos centros populacionais era a forma primeiramente utilizada pelas comunidades para resolver o problema da destinação final dos resíduos. Por isso, estes locais se modificavam em criadouros de ratos, baratas, moscas e outros vetores, bem como de servir de alimento a suínos e outros animais domésticos (LOUREIRO, 2005).

Em decorrência dessa prática de jogar lixo a céu aberto, na época da Idade Média, devido à proliferação de ratos e pulgas, ocorreu a peste da Morte Negra a qual matou a metade dos europeus no século XIV, frisam Tchobanoglous, Theisen e Vigil (1993 *apud* SIMIÃO, 2011) e Loureiro (2005). Ressalta ainda Loureiro (2005) que os registros históricos revelaram que a peste bubônica fez 43 milhões de vítimas na Europa e, a varíola e a cólera também abalaram essa época numa amplitude desconhecida na Antiguidade. O autor ainda aponta que os administradores públicos e os preocupados com a saúde pública começaram a defesa da necessidade de se desenvolver técnicas mais confiáveis no manejo dos resíduos. Pode-se então, constatar que a falta de um gerenciamento de resíduos sólidos pode ocasionar, além de outros fatores, morte.

Enquanto no século XIV houve diminuição da população europeia pela peste bubônica, dita anteriormente, a Revolução Industrial no século XVIII, trouxe o aumento populacional significativo no planeta, destaca Simião (2011).

Pode-se dividir o desenvolvimento da temática ambiental, e, por conseguinte, da política ambiental no mundo, em três fases, conforme aponta Villares (2009):

a) 1ª fase - final do século XIX até a Segunda Guerra Mundial, destacou-se pela disputa em tribunais, como uma maneira de intervenção do Estado, com o intuito de decidir os conflitos gerados das degradações ambientais;

b) 2ª fase - Iniciou na década de 50, destacada pela política de comando e controle, por meio de padrões de emissão do agente poluidor e a determinação de tecnologias que minimizassem a poluição;

c) 3ª fase – atual, marcada pela utilização de diversos instrumentos, como os econômicos e de comando e controle, objetivando a inferência dos agentes ao combate da poluição e o uso moderado dos recursos naturais.

Embasado na história corrente, Loureiro (2005) comenta que ao mesmo tempo no qual o conhecimento tecnológico disponível aumentou as capacidades de dominar a natureza, o homem vem instituindo desequilíbrios ecológicos de grandes dimensões, pondo em risco aspectos básicos do ecossistema e de sobrevivência.

Pelos meados de 1950, no Brasil ainda não havia preocupação no aspecto ambiental, ressalta Queiroz (2010), pois as legislações somente eram voltadas para o saneamento, conservação e preservação do patrimônio natural, histórico, artístico e problemas de secas e enchentes. O aumento da preocupação na questão ambiental ocorreu por vários fatores, dentre eles a busca por qualidade de vida, proteção do meio ambiente, visto que ocorrem problemas significativos não apenas de acidentes naturais, mas também de origem química no ambiente natural. Então, no ano de 2010, no Brasil houve a promulgação da lei que dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei Nº 12.305/2010, a qual traz diretrizes para a Gestão de Resíduos Sólidos. Os problemas com os resíduos sólidos e a crise socioambiental não estão somente no Brasil, mas em todo mundo (ANDRADE, 2008).

#### 2.1.4.2 Metodologias existentes de Gestão de Resíduos Sólidos em outros países

Em Singapura, segundo Zhang, Keat e Gersberg (2010) a finalidade da gestão de resíduos é formar uma sociedade de reciclagem através dos 3Rs (reduzir, reutilizar e reciclar). Nessa mesma cidade a legislação que versa sobre a gestão de resíduos sólidos é a Lei de Controle de Poluição Ambiental (Environmental Pollution Control Act - EPCA), que teve sua vigência a partir do dia primeiro de maio de 1999, e é uma das legislações solidificadas sobre o controle de ar, água e resíduos, incluindo a Lei de Saúde Pública Ambiental (HPHA). (ZHANG, KEAT; GERSBERG, 2010).

Aproximadamente 17% de tratamento de resíduos na Índia, em Nova Delhi, é feito por catadores que coletam, separam e transportam gratuitamente, como parte do comércio informal de sucata. Já em Bangalore, o setor informal é atribuído com a prevenção de 15% dos RSU indo às lixeiras, como aponta Sharholya *et al.* (2007). Nos EUA e na União Europeia a reciclagem chega aproximadamente a 40% do total descartado, no entanto, o Brasil recicla cerca de 2% do lixo (MMA, 2009).

A gestão de resíduos na Alemanha teve uma evolução significativa desde o início da década de 1970, afirmam Zhang, Keat e Gersberg (2010). Houve a Lei de Eliminação de Resíduos independente, em 1972, na Alemanha, que visava principalmente a eliminação das lixeiras sem controle e trocá-las por uma central, regulamentadas, e aterros controlados, que está sob a responsabilidade dos governos regionais e locais, esclarece Schnurer (2002 *apud* ZHANG; KEAT; GERSBERG, 2010).

A lei sobre resíduos da União Europeia, segundo Zhang, Keat e Gersberg (2010), constitui juridicamente um vínculo base para a legislação sobre resíduos dos Estados-Membros da UE e da Alemanha, têm a obrigação de traduzir todos os regulamentos da UE e diretivas da União Europeia, para a legislação nacional dentro de um determinado período, por exemplo, a Diretiva Europeia sobre Aterros (1999), a Diretiva Europeia de Incineração de Resíduos (2000), e Diretiva Europeia relativa à embalagens e resíduos de embalagens (1994).

Em Berlim, a Lei para a Promoção do Ciclo Fechado de Substâncias e Gestão de Resíduos e a eliminação de resíduos compatível com o ambiente em Berlim, entrou em vigor em 1999, destaca Schulze (2009 *apud* ZHANG; KEAT; GERSBERG, 2010). Ainda neste contexto, os autores frisam que Berlim é

responsável pela eliminação dos resíduos gerados dentro da cidade, entretanto, atualmente, não há nenhum instrumento legislativo específico que impeça a cidade de Berlim o descarte de seus resíduos fora de sua área.

As obrigações relativas à coleta e eliminação de resíduos domésticos e de resíduos descartáveis de outras fontes, segundo, Zhang, Keat e Gersberg (2010), são confiadas ao Serviço de Limpeza da cidade de Berlim (BSR) e os Resíduos de construção são descartados pelo Departamento de Berlim para a Saúde, Meio Ambiente e Defesa do Consumidor.

Nesses países a caracterização dos resíduos sólidos se diversifica por motivos diferenciados, tais como listados nas suas características, que será tratado no tópico seguinte.

#### 2.1.4.3 Características dos Resíduos Sólidos em alguns países

Os fatores que diferenciam as características dos resíduos sólidos ou lixo se alteram em virtude dos aspectos sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos, visto que também distinguem as comunidades entre si e as próprias cidades (MOTA *et al.*, 2009). Nas variações das composições dos resíduos nos países como Brasil, Alemanha, Holanda e Estados Unidos se constatam que a matéria orgânica, devido à quantidade maior de alimentos semiprontos, converge a se reduzir nos países mais desenvolvidos ou industrializados, pode-se citar os Estados Unidos como exemplo, em que a metade da quantidade é de matéria orgânica em comparação ao Brasil, ressaltam Mota *et al.* (2009). Os autores comentam que, por outro lado, por ser o país mais desenvolvido, destacam-se também os Estados Unidos com relação ao papel como embalagem, comparado aos outros países.

## 2.2 POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Criada pela Lei nº12.305, em 02 de agosto de 2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) trouxe em seu texto uma abordagem de um modelo de gestão que exige uma boa execução operacional e ambiental no gerenciamento dos resíduos urbanos por parte dos municípios. Para Almeida (2011), a PNRS é inovadora, pois apresenta em seu contexto a “logística reversa”, na qual prevê a responsabilidade compartilhada do destino do lixo. Na responsabilidade

compartilhada estão inclusas, além das três esferas do governo, as empresas e a sociedade, pois obriga os fabricantes, importadores, distribuidores, vendedores, consumidores e os responsáveis pelos serviços públicos de limpeza urbana a recolherem as embalagens utilizadas, portanto, todos os envolvidos no ciclo de vida dos produtos (ALMEIDA, 2011; JULIATTO; CALVO; CARDOSO, 2011). Acrescenta Almeida (2011) nesta responsabilidade as cooperativas que terão incentivos pelo poder público.

É importante salientar que pelo Decreto nº 7.404/2010 foram estabelecidos a Política Nacional de Resíduos Sólidos, o Comitê Interministerial da PNRS e o Comitê Orientador para implantação da Logística Reversa. A Lei busca a proteção da saúde pública e da qualidade do meio ambiente, pois discursa em seus objetivos, como afirma Coelho (2011).

A Lei nº 12.305/10 apresenta os objetivos e as diretrizes nacionais para resíduos sólidos, que orientam o que e como agir e estão dispostos nos artigos 6 e 7º. No Art. 6º estão os princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos, conforme a seguir:

- I - a prevenção e a precaução;
- II - o poluidor-pagador e o protetor-recebedor;
- III - a visão sistêmica, na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;
- IV - o desenvolvimento sustentável;
- V - a ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do planeta;
- VI - a cooperação entre as diferentes esferas do poder público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;
- VII - a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- VIII - o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;
- IX - o respeito às diversidades locais e regionais;
- X - o direito da sociedade à informação e ao controle social;
- XI - a razoabilidade e a proporcionalidade. (BRASIL, 2010, p. 2).

Os objetivos da Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos estão elencados em seu Art. 7º:

- I - proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
- II - não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;

- III - estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços;
- IV - adoção, desenvolvimento e aprimoramento de tecnologias limpas como forma de minimizar impactos ambientais;
- V - redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos;
- VI - incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
- VII - gestão integrada de resíduos sólidos;
- VIII - articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a gestão integrada de resíduos sólidos;
- IX - capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos;
- X - regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007;
- XI - prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:
  - a) produtos reciclados e recicláveis;
  - b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;
- XII - integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- XIII - estímulo à implementação da avaliação do ciclo de vida do produto;
- XIV - incentivo ao desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial voltados para a melhoria dos processos produtivos e ao reaproveitamento dos resíduos sólidos, incluídos a recuperação e o aproveitamento energético;
- XV - estímulo à rotulagem ambiental e ao consumo sustentável. (BRASIL, 2010, p. 3).

A PNRS em seu Art. 7º, citado anteriormente, estabelece, dentre os objetivos da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, uma ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Segundo Juliatto, Calvo e Cardoso (2011), isso motiva o direcionamento exclusivo dos rejeitos que não podem ser reaproveitados ou reciclados aos aterros sanitários legalizados, eliminando assim, o uso dos lixões como destino final.

Mesmo sabendo da necessidade da ampla participação social, compreende-se que somente a Lei da PNRS ainda não obteve a solução do problema da GRS. (JULIATTO; CALVO; CARDOSO, 2011).

Além disso, a Lei da PNRS impede a criação de lixões, onde

os resíduos são jogados a céu aberto, criação de aterros sanitários municipais ambientalmente adequados, feitos pela prefeitura, que serão depositados os resíduos sólidos sem qualquer possibilidade de reaproveitamento ou compostagem. (ALMEIDA, 2011, p.28).

O autor ressalta ainda que, ficará proibida a moradia ou criação de animais em aterros sanitários, importação de resíduos e catação de qualquer tipo de material nesses locais.

O elemento e a aplicabilidade da PNRS consideram as normas básicas sobre a ação do Poder Público e da sociedade na gestão dos resíduos sólidos, mas a Lei 12.305/2010, em seu parágrafo 2º, Art. 1º, ressalta que ela não se aplica aos resíduos radioativos, visto que são regulados por outra lei específica. (BRASIL, 2010).

Com a necessidade de gerenciar os resíduos sólidos de forma correta ambientalmente, a Política Nacional de Resíduos Sólidos impõe a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos pelo gerador dos resíduos.

### 2.3 Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

A composição do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos está sobre uma hierarquia, que no começo era denominada de “3R” – redução, reutilização e reciclagem, entretanto houve a inclusão da recuperação ou valorização energética, conseqüentemente gerando o quarto “R” (GODECKE; NAIME; CHAVES, 2012).

A Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 02/2003 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, define Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) como:

É o instrumento que define o conjunto de informações e estratégias integradas de gestão, destinados a normatizar os procedimentos operacionais de gerenciamento de resíduos sólidos, contemplando os aspectos referentes à geração, à segregação, ao acondicionamento, à identificação, à coleta, ao transporte, ao armazenamento, ao tratamento e à disposição final em conformidade com a legislação sanitária e ambiental. (BRASIL, 2003, p.3).

Diante desse conceito, Santos, Novais e Santos (2012), Brasil (2011) e Gonçalves *et al.*, 2010, consideram o PGRS como um dos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos que estabelece metas para minimização da geração na fonte, isto é, redução da quantidade de resíduos e rejeitos para disposição final ambientalmente adequada, pois estes não podem ser reaproveitados ou reciclados por não existir ainda tecnologias ou viabilidade econômica para isso. Não devem somente diminuir, mas adotar medidas voltadas a “reduzir o volume e a

periculosidade dos resíduos sob sua responsabilidade, bem como aperfeiçoar seu gerenciamento” (BRASIL, 2011, p.1).

Além dessas ações de redução que o PGRS necessita apresentar, ressaltam Brasil (2011), Santos, Novais e Santos (2012) e Godecke *et al.* (2012), também existem outros aspectos relativos ao manejo dos resíduos, como a reutilização e a reciclagem dos resíduos. Desta mesma forma Gonçalves *et al.* (2010) menciona o acondicionamento, a coleta e o transporte. Destaca-se dos autores mencionados, Gonçalves *et al.* (2010), quando cita dentre esses objetivos do PGRS, o armazenamento. E para completar essas ferramentas, Santos, Novais e Santos (2012), Brasil (2011) e Gonçalves *et al.* (2010) discorrem sobre a disposição final adequada dos resíduos sólidos.

De acordo com as etapas mencionadas do PGRS, tais como: manuseio, segregação, acondicionamento, identificação, coleta, transporte, armazenamento, tratamento e disposição e destinação final, tece-se conceitos e procedimentos de cada uma, conforme a seguir.

### 2.3.1 Manuseio

O correto manuseio dos resíduos permite que haja maior segurança para as pessoas e para o meio ambiente, além disso, menos probabilidade da instituição ser autuada, pois atende às normas e legislação, como afirmam Simião (2011) e Rajput, Prasad e Chopra (2009). A disposição inadequada ou o manuseio impróprio de resíduos sólidos “estão gerando ou podem gerar sérios problemas para o ambiente, inclusive provocando grande impacto nas águas subterrâneas” acrescentam Oliveira e Pasqual (2004 *apud* OLIVEIRA, 2005, p.290).

Destaca em seus conceitos, Oliveira (2008), a afirmação de que o manuseio dos resíduos é um componente do Plano de Gerenciamento de Resíduos de maior relevância, pois nesta etapa podem ocorrer eventualmente danos à saúde dos funcionários da empresa. O autor conclui que é obrigatória a utilização de EPIs (equipamento de proteção individual) na operação de manuseio, pela possibilidade de acontecer doenças ocupacionais, contaminações conjuntamente a danos ambientais, entre outros, provocados pelos resíduos de Classe I e de Classe II A (OLIVEIRA, 2008).

Dentre os vários fatores que estabelecem sua utilização, nos quais estão os ambientais, tecnológicos e econômicos, a ABNT (2004) recomenda que o manuseio, transporte e armazenamento de um resíduo sejam feitos cuidadosamente, pois são embasados pela sua classificação. Ainda referente às normas de manuseio, a NBR 7500:2005, que substituiu a NBR 7500:1994, faz a Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos.

Uma vez que o colaborador recebeu treinamentos específicos, e é detentor do resíduo na área geradora, dessa forma, faz-se necessário considerá-lo na estruturação do programa de manuseio, conclui Oliveira (2008). Com o manuseio adequado do resíduo pode-se ter uma grande economia referente à extração de matéria-prima, e desse modo, gerar riquezas, tais como: energia e produtos reciclados (MMA, 2009).

Em consequência disso, a segregação dos resíduos é um processo que auxilia no manuseio, separando de acordo com as suas características.

### 2.3.2 Segregação

A segunda etapa do PGRS é a segregação, que é a separação dos resíduos segundo sua classificação, visto que são identificados na geração, embasados na NBR 10.004/04 da ABNT, Oliveira e Carvalho (2007) afirmam que, não são classificados somente quanto à sua origem ou natureza, mas também quanto aos riscos potenciais de contaminação ao meio ambiente. Para alguns autores, afirmam Strauch e Albuquerque (2008) poderá existir excesso na etapa de segregação dos resíduos, pelo alto custo e engessamento que geram na separação dos resíduos, os quais serão tratados posteriormente em conjunto.

Os resíduos podem ser separados, quanto à natureza e origem em: Resíduos Domésticos ou residenciais, Resíduos Comerciais, Resíduo Público (oriundos de atividades de caráter público), Resíduo Industrial (indústria em geral), Resíduo de Portos, Aeroportos e Terminais Rodoferroviários (resíduos gerados nos terminais, dentro dos navios, aviões e veículos de transporte), Resíduo Agrícola (atividades agrícolas), Resíduos de Serviços de Saúde (todos resultantes de atividades exercidas nos serviços de atendimento à saúde humana ou animal), e são destacados com embasamento na NBR 10.004/04, segundo Oliveira e Carvalho (2007).

A segregação objetiva evitar a mistura dos resíduos incompatíveis, tendo em vista a garantia da sua provável reutilização, reciclagem e a segurança no manejo (MEDEIROS, 2002). O autor lista ainda o que a falta de separação de resíduos pode causar: geração de calor, fumos, gases tóxicos e inflamáveis; fogo ou explosão e solubilização de substâncias tóxicas, dentre outros. Para uma coleta de forma sanitariamente correta, a segregação é o preparo dos resíduos sólidos, conforme IBAM (2004 *apud* ORNELAS, 2011).

Afirmam, além dos objetivos citados anteriormente, Bertoldi e Pereira (2005 *apud* STEINER, 2010) que os objetivos da segregação almejam minimizar, possibilitar a adoção de métodos específicos para o manejo e permitir o tratamento e a disposição final adequados para os tipos de resíduos gerados; aperfeiçoar a comercialização dos resíduos recicláveis, e; reduzir riscos para a saúde das pessoas envolvidas no manejo dos resíduos sólidos.

Também em seus conceitos, defendem Ornelas (2011), Strauch e Albuquerque (2008) e Nazar, Pordeus e Werneck (2005), que segregação é uma etapa muito importante no Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Entre outros fatores, Ornelas (2011) e Rocha, Santos e Navarro (2011) acreditam também que a separação dos resíduos pode evitar acidentes, proliferação de vetores transmissores de doenças, contaminação de materiais recicláveis com rejeitos, como pilhas e baterias, entre outros e, além disso, facilita a realização da etapa de coleta, sem perder a qualidade dos resíduos.

Se não houver segregação dos resíduos na fonte geradora, ficam comprometidos o acondicionamento e a coleta, uma vez que os resíduos recicláveis sofreram deterioração parcial ou total, esclarece MMA (2009). Mas, complementam essa afirmativa Nazar, Pordeus e Werneck (2005, p. 4), que “sem a segregação adequada dos resíduos, todas as outras etapas do gerenciamento ficam comprometidas”, visto que se os resíduos infectantes forem colocados com resíduos comuns, estes também são considerados infectantes, ao invés disso, haverá uma diminuição de resíduos infetantes. Rocha, Santos e Navarro (2011) fazem citação quanto à contribuição que a segregação tem nas etapas seguintes do gerenciamento.

Com essa fase concluída, o acondicionamento apropriado é fundamental para que não seja prejudicial na coleta, identificação, transporte, enfim, para garantir assim os procedimentos corretos nas etapas do gerenciamento de resíduos sólidos.

### 2.3.3 Acondicionamento

O acondicionamento que compõe as etapas do gerenciamento de resíduos é a primeira etapa do procedimento de remoção dos resíduos sólidos, como defende Canassa (2004 *apud* ALBUQUERQUE *et al.*, 2010), visto que o conceito de acondicionamento consiste na ação de embalar os resíduos segregados, em sacos ou recipientes primários, como explicam Pereira (2011) e IBAM (2010). Para Steiner (2010), é a preparação para a coleta conforme a sua quantidade, composição gravimétrica, o seu volume e a sua movimentação, como o tipo de coleta e frequência.

Entretanto o Plano Diretor de Resíduos Sólidos de Manaus (2010) acrescenta que os resíduos podem ser embalados em contenedores padronizados, ou seja, recipientes secundários. Esclarece Erdtmann (2004), que os sacos e/ou recipientes devem ser impermeáveis, resistentes à ruptura, punctura e vazamentos. Além disso, Simião (2011) e Erdtmann (2004) destacam que os resíduos devem ser embalados adequadamente conforme suas características. Frisa Andrade (2008) que esse procedimento de embalagem deve ser feito segundo normas específicas.

A capacidade desses recipientes de acondicionamento deve ser ajustada de acordo com a geração diária de cada tipo de resíduo, como ressalta Pereira (2011). O autor destaca também para a importância de limites de volume, pois não devem exceder 2/3 (dois terços) dos resíduos nos recipientes.

Quando o acondicionamento dos resíduos está correto, comentam Simião (2011) e Pereira (2011) este impede riscos ao trabalhador e ao meio ambiente, visto que, se os resíduos forem acondicionados inadequadamente, exemplifica Pereira (2011), com o uso de recipientes impróprios ou improvisados (sem muita resistência, mal fechados ou muito pesados), feitos com materiais sem proteção, isso afeta não somente o custo do processo, como também a segurança, e o aumento do risco de acidentes de trabalho. Complementa Oliveira (2008) que para evitar acidentes é necessário que seja feito o acondicionamento correto durante a coleta nas áreas geradoras.

Nesta fase do gerenciamento, na busca por formas de acondicionamento adequado dos resíduos, é imprescindível identificá-lo no momento de sua geração, como propõem Steiner (2010), Silva (2007) e Medeiros (2002). Ainda neste contexto, durante as fases de coleta, transporte e armazenamento, pode-se ter a facilidade da

sua identificação e a possibilidade do seu manuseio seguro, entendem Steiner (2010) e Silva (2007). Porém, acondicionamento correto dos resíduos desde a geração, transporte até a destinação final, deverá ter a garantia do gerador (SILVA, 2007).

Portanto, observar as normas de acondicionamento, segundo ABNT NBR 9191/2002, é um procedimento importante para a identificação dos resíduos, uma vez que isso será feito pelas características dos mesmos, pois foram acondicionados corretamente.

#### 2.3.4 Identificação

Recomendam as normas técnicas a identificação dos resíduos ou de seus constituintes, considerados como ferramentas exclusivas de identificação, conforme uma característica específica, estão os ensaios ou métodos de testes (IBAM, 2010). Por meio desses testes, comprova-se a identidade do resíduo, como, por exemplo, o método de ensaio de ponto de fulgor – NBR 14.598 – é utilizado para identificação de resíduos que possuem, ou possam ter características de inflamabilidade. Neste caso, a identidade investigada é a inflamabilidade e o instrumento utilizado para identificação é a NBR 14.598, que pode ser desde uma simples inspeção visual como também avançados testes em laboratório (IBAM, 2010).

Em diversos países, os programas de gestão e controle de resíduos são baseados nas leis que as definem, classificam e fornecem critérios para identificação dos mesmos, os quais influenciam de forma direta no cumprimento da legislação, nos aspectos relativos ao gerenciamento dos resíduos e pelo princípio da “responsabilidade do poluidor”, em que o gerador é responsável pelo manejo adequado dos resíduos, conforme IBAM (2010).

Então, é importante que se faça a identificação correta para que os resíduos sejam coletados conforme suas características. Assim, evita-se que no momento da coleta não haja dificuldades de recolha.

#### 2.3.5 Coleta

A definição de coleta para Ungaretti (2010) e Tavares (2008) é o ato de recolher os resíduos acondicionados por seu gerador por meio de equipamentos e transporte adequado. Como esclarecem Ungaretti (2010) e ReCESA (2008) a coleta

objetiva a remoção dos resíduos que deverão ser transportados para um eventual tratamento e/ou destinação final.

Segundo a Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001, no Art. 1º, institui o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser seguido na identificação de coletores e transportadores, assim como nas campanhas informativas para a coleta seletiva, portanto a coleta é realizada por tipologias diferentes de resíduos sólidos, como conclui Andrade e Silva (2011).

A NBR 13463/1995 classifica a coleta de resíduos sólidos em: coleta regular, especial, seletiva e particular, as quais serão abordadas a especial e a coleta diferenciada, na qual está inserida a coleta segregada e seletiva.

#### a) Especial

Coleta de responsabilidade do gerador dos resíduos, tais como hospitais (Resíduos Sólidos de Saúde), indústrias (Resíduos Sólidos Industriais não perigosos), os Resíduos de Construção e Demolição e os Resíduos de Serviços de Transporte, que poderão ser coletados por meio de contratação de serviços municipais (IBAM, 2010).

#### b) Coleta diferenciada

Esse tipo de coleta contribui direta e indiretamente para a proteção ambiental e social, favorável à população por seguir os princípios da coleta seletiva, previstos e solidificados pela Agenda 21, nos capítulos 20 e 22, que aborda a necessidade da redução e da reciclagem do lixo, além da necessidade das pessoas e grupos sociais aceitar seus destinos sociais (BARROS JUNIOR; TAVARES; BARROS, 2003).

No gerenciamento de resíduos sólidos a coleta diferenciada é um dos fatores básicos para que a gestão de resíduos possa ter sucesso, bem como a existência de programas de coleta diferenciada como a “coleta segregada”, que é a separação por tipo de material no momento da geração, e a “coleta seletiva”, utilizada para denominar a coleta de materiais recicláveis, no entendimento de Nagashima *et al.*, (2011).

A seguir, se apresentam os tipos de coleta diferenciada:

- Coleta segregada

Essa tipologia de coleta, segundo definição de Barros Júnior, Tavares e Barros (2003), é o sistema de coleta diferenciada, ou seja, qualquer origem do

resíduo (domiciliar, serviço de saúde, industrial etc.), que tem como principal objetivo a coleta segregada, pois consiste na separação por tipo de material na fonte geradora.

Ainda neste contexto de coleta segregada, os autores anteriormente mencionados comentam que esse sistema de coleta tem um custo maior, já que os resíduos não são coletados conjuntamente, promovendo a passagem de outro veículo de coleta pelo mesmo percurso. Também destacam que as vantagens estão no potencial de reaproveitamento e de reciclagem dos materiais coletados.

- Coleta seletiva

A definição dada para coleta seletiva, conforme Lei 12.305/2010 da PNRS, é a “coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição” (BRASIL, 2010, p.1). Além desse conceito, a Lei nº 7.404/2010, destaca a coleta seletiva como “instrumento essencial para se atingir a meta de disposição final ambientalmente adequada de rejeitos” (BRASIL, 2010, p.1).

Dentre os conceitos de Nagashima, *et al.* (2011) e Barros Júnior, Tavares e Barros (2003), é o sistema empregado para realizar a coleta de materiais recicláveis. Segundo Andrade e Silva (2011) e Sousa Júnior *et al.* (2010) a coleta seletiva é uma alternativa ecologicamente correta que afasta, da destinação em aterros sanitários ou lixões, os resíduos sólidos recicláveis.

A coleta seletiva também é definida como processo de separação e o recolhimento na fonte dos resíduos sólidos potencialmente recicláveis, que nesse processo abrange duas etapas distintas: Separação do lixo na fonte (ou Segregação) e Coleta (MMA, 2009). Mas, complementa REGESA (2008), que além de separar, acondiciona os materiais de acordo com as suas características (papel, plástico, metal, alumínio, vidros), para futura coleta pelo Poder Público. Contudo, entende Andrade e Silva (2011), que a coleta seletiva promove a reciclagem visto que se refere à capacidade de separar os resíduos conforme origem e tipo para serem reaproveitados ou destinados adequadamente.

Há uma diminuição de resíduos com a coleta seletiva, como afirmam Cantóia e Leal (2011) e Polaz (2008), assim como a geração de trabalho e renda para ex-trabalhadores que habitavam em lixões, tornando-os agentes importantes nesse processo (CANTÓIA; LEAL, 2011).

Ressalta Mota *et al.* (2009), com o objetivo de retornarem à cadeia produtiva como novos insumos, a coleta seletiva é uma política que pode ser feita em qualquer município, realizada conjuntamente com empresas estaduais ou privadas de reciclagem de material os quais tenham a capacidade de aproveitamento por meio de processos físicos e químicos. No entanto, defende Marco (2009), a ausência de programas de coleta seletiva, na qual a população separa os materiais recicláveis dos resíduos orgânicos, contribui para contaminação e, portanto, o descarte da maior parte dos recicláveis. Então, para que haja uma reciclagem eficiente e eficaz é preciso a implantação da coleta seletiva de resíduos (SANTOS, 2008).

Para o acondicionamento dos resíduos recicláveis, foram adotadas cores distintas para cada tipo de resíduo para separação, conforme legislação do CONAMA/2001, que pode ser observada no Quadro 2 a seguir.

Quadro 2 - Padrão de cores para coleta seletiva

<b>COR</b>	<b>Tipo de Resíduo</b>
AZUL	Papel/papelão
VERMELHO	Plástico
VERDE	Vidro
AMARELO	Metal
PRETO	Madeira
LARANJA	Resíduos perigosos
BRANCO	Resíduos ambulatoriais e de serviços de saúde
ROXO	Resíduos radioativos
MARROM	Resíduos orgânicos
CINZA	Resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação

Fonte: CONAMA nº 275 (2001)

De acordo com o Quadro 2, o padrão de cores para coleta seletiva deve ser seguido na identificação de coletores e transportadores, assim como nas campanhas informativas para a coleta seletiva, o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, constituído através da Resolução do CONAMA nº 275/01, Art. 1º. Além disso, em seu Art. 2º, estabelece que os programas de coleta seletiva, criados e mantidos no âmbito de órgãos da administração pública federal, estadual e

municipal, direta e indireta, e entidades paraestatais, devem obedecer ao padrão de cores estabelecido no anexo da Resolução do CONAMA. Mas em seu parágrafo 1º, recomenda “a adoção de referido código de cores para programas de coleta seletiva estabelecidos pela iniciativa privada, cooperativas, escolas, igrejas, organizações não governamentais e demais entidades interessadas” (CONAMA, 2001, p.1).

É importante dizer ainda que o transporte dos resíduos, provenientes da coleta, possa garantir a integridade dos mesmos para não prejudicar o manejo de conformidade da legislação específica em vigor.

### 2.3.6 Transporte

O transporte, segundo Steiner (2010) e REGESA (2008) é a mudança dos resíduos do local de origem da sua geração para o local de tratamento e/ou destino final dos mesmos. Porém, acrescenta Steiner (2010), é preciso que os resíduos sólidos sejam transportados mecanicamente. Mas, é necessário que as informações sobre o planejamento e o gerenciamento tornem-se disseminada para a população, para que haja o bom funcionamento da coleta e do transporte de resíduos (ROCHA; SANTOS; NAVARRO, 2011).

Coleta e transporte de resíduos sólidos, para Chang (2009) são as fases mais relevantes de gestão de resíduos sólidos, porque o custo da coleta e transporte pode atingir 80% de todos os custos associados com a remoção de resíduos sólidos.

O transporte de resíduos é normatizado pela NBR 13221/2003 que especifica os requisitos para o transporte terrestre de resíduos, de forma a impedir danos ao meio ambiente e a proteger a saúde pública. Esta Norma se aplica ao transporte terrestre de resíduos, de acordo com a classificação contida na Portaria nº 204/97 do Ministério dos Transportes, até mesmo aqueles materiais que possam ser reaproveitados, reciclados e/ou reprocessados. Aplica-se também aos resíduos perigosos segundo a definição da Convenção da Basileia, adotada pelo Brasil em 30.12.1992:

- a. Manuseio e destinação adequada de resíduos - classificação da NBR 10.004/10;
- b. Armazenamento de resíduos perigosos - deve ser verificada a NBR 12.235/92;
- c. Os resíduos de serviços de saúde - acatará a NBR 12.807/93, NBR 12.808/93, NBR 12.809/93 e NBR 12.810/93. (ABNT, 2003).

Esta Norma não se aplica aos materiais radioativos e aos transportes aéreo, hidroviário e marítimo, bem como ao transporte interno, na mesma área, do gerador.

A descontaminação dos equipamentos de transporte ficará sob a responsabilidade do gerador e sua realização será em local (is) e sistema(s) antecipadamente autorizados pelo órgão de controle ambiental competente (SIMIÃO, 2011).

O Quadro 3, Anexo A da NBR 13.221/2003, a seguir, mostra o tipo de acondicionamentos dos resíduos de acordo com os seus códigos:

Quadro 3 – Tipo de Acondicionamento conforme Anexo A

<b>Tipo de Acondicionamento</b>	<b>Código</b>
Tambor de 200 L	E 01
A granel	E 02
Caçamba (contêiner)	E 03
Tanque	E 04
Tambores de outros tamanhos e bombonas	E 05
Fardos	E 06
Sacos plásticos	E 07
Outras formas	E 08

Fonte: Adaptado de NBR 13.221 (2003, p.4).

Para os resíduos perigosos, devem ser observados os requisitos a seguir, da Resolução da Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT nº 3.763, de 26 de janeiro de 2012, que altera o Anexo da Resolução nº 420, da ANTT de 12 de fevereiro de 2004, que aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos:

Conforme o subitem 4.2.1 da NBR 13.221/2003, todo o transporte terrestre de resíduos perigosos obedecerá ao Decreto nº 96044, à Portaria nº 204/97 do Ministério dos Transportes e às NBR 7500, NBR 7501, NBR 7503 e NBR 9735. A classificação do resíduo observará a Portaria nº 204/97 do Ministério dos Transportes, conforme determinações prescritas para a classe ou subclasse adequadas, observando os riscos e critérios, pode-se enquadrar nas denominações genéricas. Contudo, caso não possa se inserir nos critérios estabelecidos, mas

apresentar algum tipo de risco abrangente pela Convenção da Basileia, deve ser transportado como pertencente à classe de risco 9, pois as classes de risco estão na escala de 1 a 9.

[...]

4.2.2 Os resíduos perigosos devem ser transportados obedecendo aos critérios de compatibilidade, conforme a ABNT NBR 14619.

4.2.3 Quando não houver legislação ambiental específica para o transporte de resíduos perigosos, o gerador do resíduo deve emitir documento de controle de resíduo com as seguintes informações:

- a) sobre o resíduo: nome adequado para embarque, conforme Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes; estado físico (sólido, pó, líquido, gasoso, lodo ou pastoso); classificação de acordo com a Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes; quantidade; tipo de acondicionamento (anexo A); nº da ONU; nº de risco e grupo de embalagem;
- b) sobre o gerador, receptor e transportador do resíduo: atividade; razão social; endereço; telefone; fax e e-mail;
- c) nome(s) da(s) pessoa(s), com respectivo(s) número(s) de telefone(s), a ser(em) contatada(s) em caso de emergência. (ABNT, 2003, p. 3).

Ao documento deverá ser anexada uma ficha de emergência, para acompanhamento do resíduo até a sua disposição final, reciclagem, reprocessamento, eliminação por incineração, co-processamento ou outro procedimento de disposição. (ABNT, 2003).

Além desses procedimentos, a NBR 13.221/2003 dispõe sobre o transporte de *big bags* contendo diversos produtos ou embalagens contaminadas, deve-se proceder conforme orientação da ONU, isto é, marcar a embalagem externa (*big bag*), tais como, marcações de cada um dos produtos perigosos ou embalagens contaminadas nela contidas, com a garantia de hermeticidade, ou seja, sem vazamentos.

Para dar continuidade às fases do gerenciamento dos resíduos, a armazenagem é o ponto elementar para a manutenção das características dos resíduos transportados.

### 2.3.7 Armazenamento

Regulamenta a NBR 11.174/90 sobre o adequado armazenamento de resíduos das Classes II (não inertes) e III (inertes), conforme a seguir:

- a) Os resíduos devem ser armazenados de modo a não possibilitar a alteração de sua classificação e de maneira que sejam diminuídos os riscos de danos ambientais.

b) Os resíduos das classes II e III devem ser armazenados separadamente dos resíduos da classe I, pela possibilidade, uma vez misturados, de tornarem caracterizados como resíduo perigoso.

Com o armazenamento correto, pode-se avançar para a etapa de tratamento dos resíduos para que o meio ambiente seja menos prejudicado, contaminado, assim como, a população.

### 2.3.8 Tratamento

O tratamento de resíduos sólidos, de acordo com IBAM (2010), é uma cadeia coordenada de procedimentos com a finalidade de reduzir a quantidade e a periculosidade dos resíduos, a evitar seu descarte inadequado, seja transformando-o em material inerte ou biologicamente estável. O termo “tratamento para os resíduos sólidos” aparece nos conceitos de Bhuiyan (2009), Costa (2011), Khajuria (2010) e Martins *et al.*(2009), que abrangem o tratamento da matéria orgânica, materiais recicláveis e saneamento ambiental (STEINER, 2010; VILLARES, 2009).

No entanto, a segregação dos resíduos é um pré-tratamento, para isso, torna-se necessário o conhecimento das características dos resíduos, etapa primordial para saber qual será o tratamento apropriado tecnicamente, visto que existem formas fundamentais de tratamento feito nos resíduos: reciclagem, incineração, compostagem e aterro sanitário, recomenda IBAM (2010).

Após o tratamento, quando há essa possibilidade para alguns resíduos, é indispensável a sua destinação e disposição final apropriada.

### 2.3.9 Destinação e disposição final

Para que a gestão de resíduos sólidos seja completa, é necessário que a destinação e disposição final dos resíduos sejam feitas de forma ambientalmente adequada.

Conforme Lei 12.305/10, são definidos Destinação e Disposição final como:

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, p.1)

Pode-se afirmar, diante desses conceitos que a destinação e a disposição final adequada permitem a diminuição de riscos não somente à integridade física das pessoas, bem como os impactos ao meio ambiente, pois é esse o objetivo principal da PNRS.

Por vários motivos, tanto em relação à infraestrutura até a falta de conhecimento no que se refere aos riscos que uma destinação e disposição inadequada podem acarretar, existem instituições que ainda não possuem o PRGS.

No esquema a seguir, pode-se visualizar a relação das etapas do Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos:

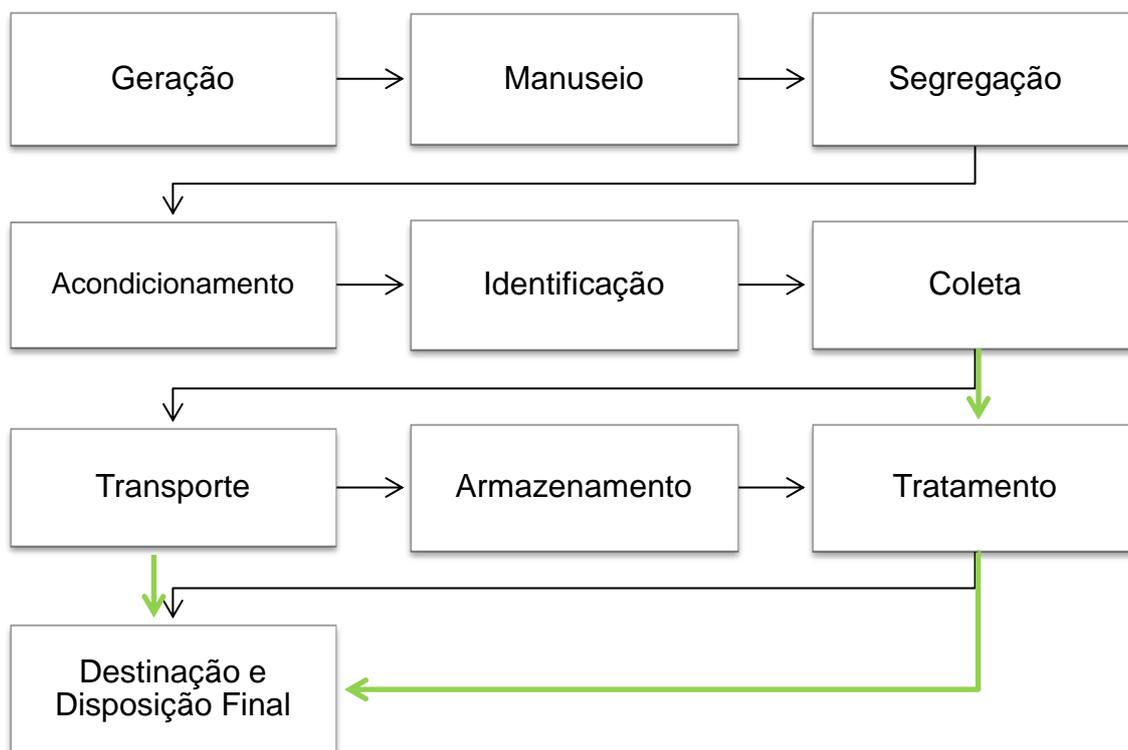


Figura 1 - Relação das etapas do Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Fonte: Autoria própria (2013)

O fluxo das etapas do gerenciamento de resíduos sólidos ilustrados pode ter caminhos diferentes, quando chegar na etapa da coleta, pois ao invés de ir para o

transporte, poderá ir direto para a destinação e disposição final. Assim como na fase de transporte que irá direto para a destinação e disposição final, desse modo, deixando de passar pelo percurso correto do GRS.

As normas aplicadas aos Planos de Gestão de Resíduos Sólidos, de acordo com os Art. 55 a 57 do Decreto nº 7.404/2010, são:

Art. 55. Os empreendimentos sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos localizados em um mesmo condomínio, Município, microrregião, região metropolitana ou aglomeração urbana, que exerçam atividades características de um mesmo setor produtivo e que possuam mecanismos formalizados de governança coletiva ou de cooperação em atividades de interesse comum, poderão optar pela apresentação do referido plano de forma coletiva e integrada.

Parágrafo único. O plano de gerenciamento de resíduos sólidos apresentado na forma do **caput** deverá conter a indicação individualizada das atividades e dos resíduos sólidos gerados, bem como as ações e responsabilidades atribuídas a cada um dos geradores.

Art. 56. Os responsáveis pelo plano de gerenciamento de resíduos sólidos deverão disponibilizar ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do SISNAMA e às demais autoridades competentes, com periodicidade anual, informações completas e atualizadas sobre a implementação e a operacionalização do plano sob sua responsabilidade, consoante as regras estabelecidas pelo órgão coordenador do Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos - SINIR, por meio eletrônico.

Art. 57. No processo de aprovação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos, será assegurada a utilização dos subprodutos e resíduos de valor econômico não descartados, de origem animal ou vegetal, referidos na Lei nº 8.171, de 17 de janeiro de 1991, e na Lei nº 9.972, de 25 de maio de 2000, como insumos de cadeias produtivas.

Parágrafo único. Será ainda assegurado o aproveitamento de biomassa na produção de energia e o rerrefino de óleos lubrificantes usados, nos termos da legislação vigente. (BRASIL, 2010, p.1)

A responsabilidade pela gestão dos resíduos sólidos domiciliares, no Brasil, é de exclusividade do município, que pode terceirizar serviços de coleta, transporte e destinação final, e até gerenciar, além dos resíduos domiciliares, os resíduos provenientes de serviços de saúde e de construção (MARCOLINO, 2008).

Então, torna-se necessário a elaboração de ferramentas de estratégias de planejamento e desenvolvimento da gestão dos resíduos gerados em cada município.

## 2.4 Plano Diretor de Resíduos Sólidos de Manaus

O Plano Diretor de Resíduos Sólidos de Manaus, o qual além de definir estratégias de curto, médio e longo prazo, que está programado até 20 anos, esquematiza as intervenções indicadas hierarquicamente, atendendo as necessidades e possibilidades locais, visto que concepção é que esses planos devem ser ajustados de acordo com a realidade e seus responsáveis precisam de aptidão para implementar o gerenciamento (IBAM, 2010).

Elaborado pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM) e a Área de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, o Plano Diretor de Resíduos Sólidos de Manaus (IBAM-Manaus) versa sobre uma ferramenta de planejamento, para o aperfeiçoamento da gestão dos serviços de resíduos sólidos, a qual procura combinar o diagnóstico com o prognóstico e unificar os resultados das contribuições que procedem não somente das Audiências Públicas efetuadas em 16/01/2010 e 18/02/2010, como também das reuniões feitas com o poder público e com lideranças comunitárias (IBAM, 2010).

O Plano adiciona as informações recentes do “diagnóstico, das proposições para operação e gerenciamento do sistema de resíduos sólidos, dos aspectos legais correlatos e dos estudos de viabilidade econômica” (IBAM, 2010, p.11).

O resumo da situação dos resíduos no município de Manaus a seguir, conforme Figuras 2 e 3, mostra o levantamento dos dados no diagnóstico, assim como a situação a ser alcançada do IBAM até 2029.

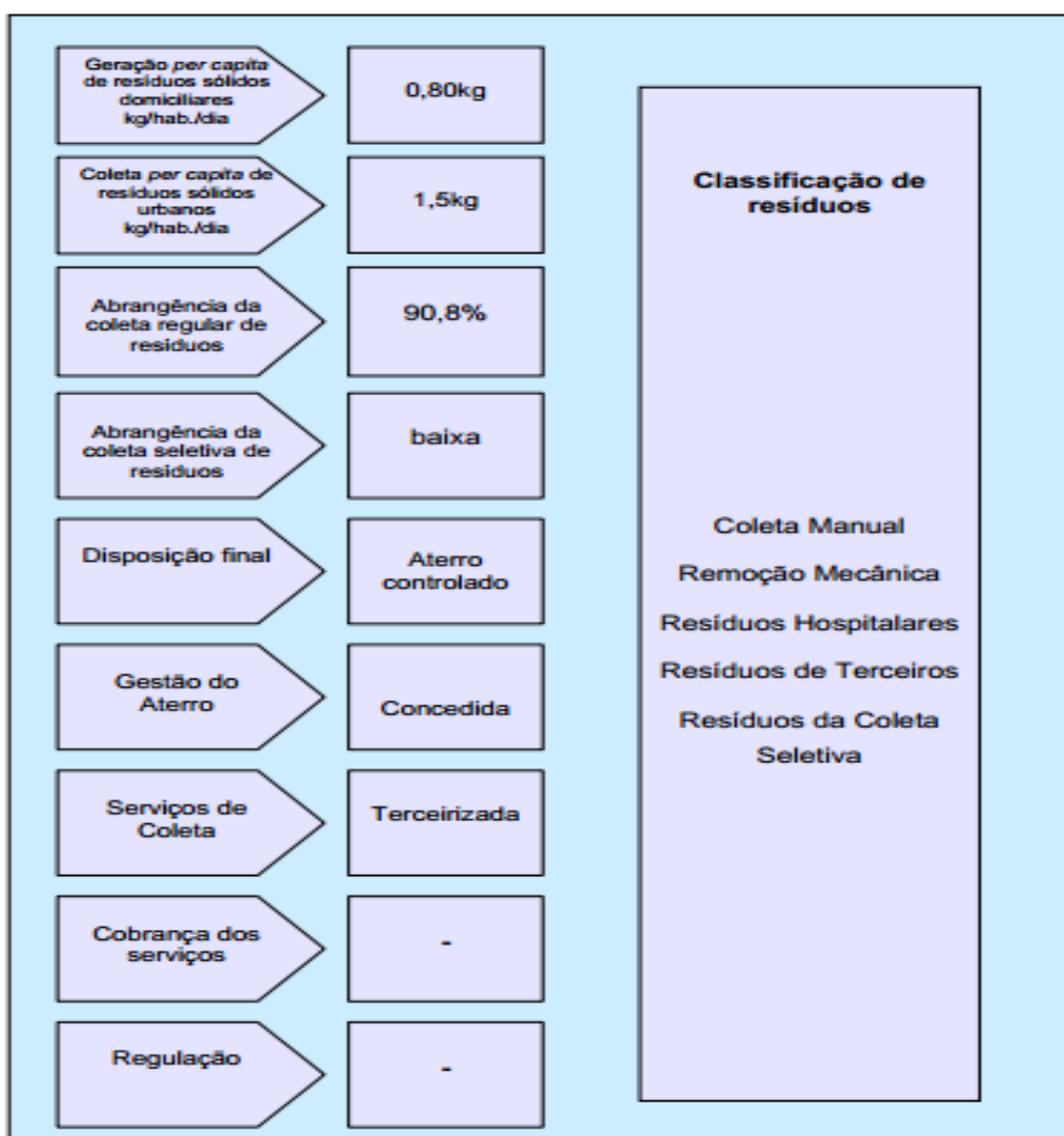


Figura 2 - Quadro síntese da situação em 2009

Fonte: IBAM (2010, p.17)

Nesse plano as metas estabelecem pontos específicos e não gerais, e relaciona entre os resultados a serem alcançados em curto prazo (2012), médio (2016) e longo prazo (2021), com o problema a ser minimizado ou resolvido, conforme PDRS-Manaus.

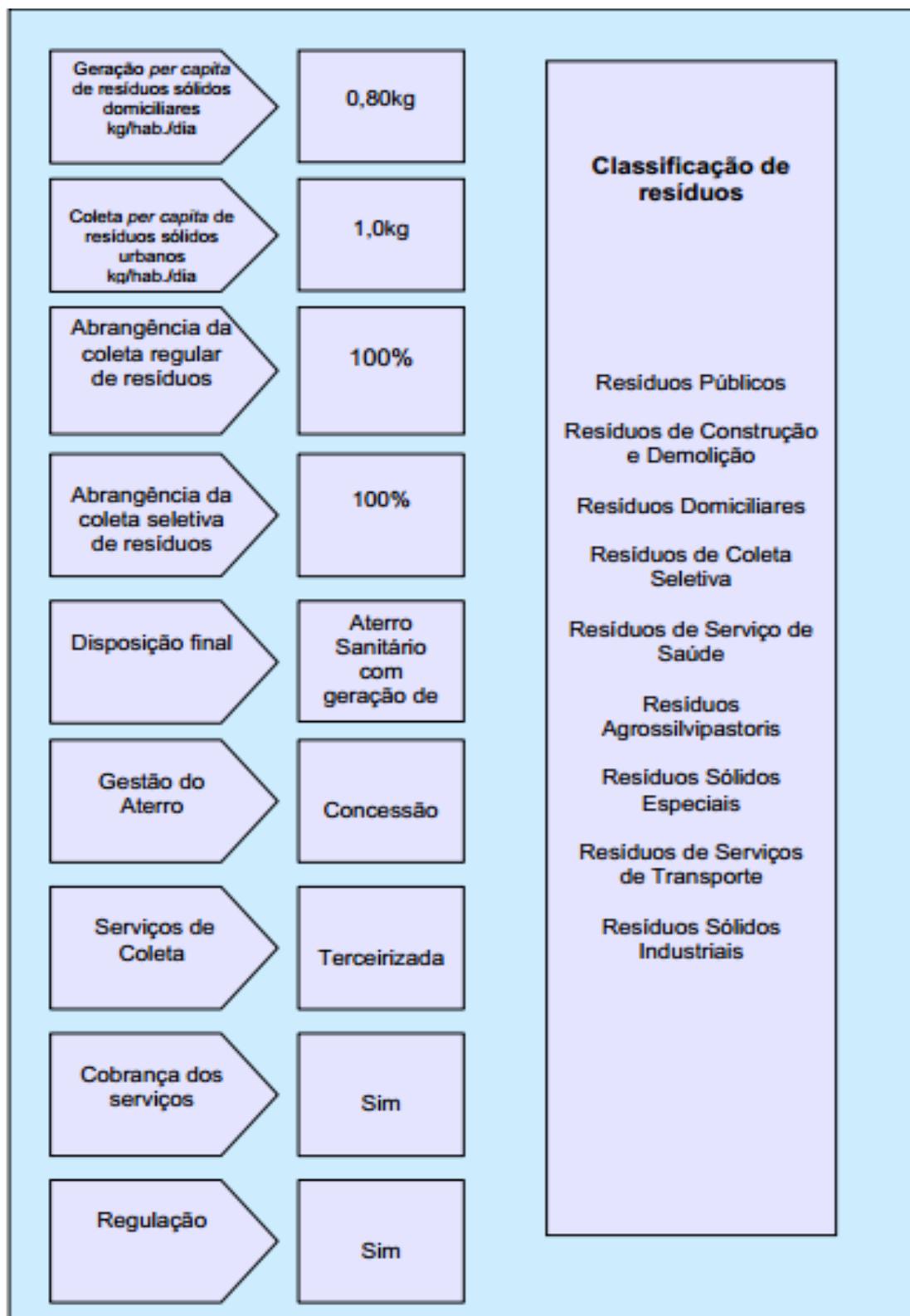


Figura 3 - Quadro síntese da situação futura (2029)

Fonte: IBAM (2010, p.18)

Segue, portanto os objetivos e metas descritos do Plano Diretor de Resíduos Sólidos de Manaus – PDRS.

#### 2.4.1 Objetivos e Metas do IBAM-Manaus

O objetivo geral do PDRS-Manaus é nortear o crescimento do sistema de limpeza pública de Manaus “com o estabelecimento de diretrizes e metas para o fortalecimento institucional, administrativo e de modernização tecnológica com inclusão socioeconômica” (IBAM, 2010, p. 19). Em seguida, no documento expõem-se os objetivos específicos: a) Técnico: melhoria na rede de infraestrutura de coleta e tratamento dos resíduos; b) Ambiental: prevenção, na fonte, e redução da geração de resíduos sólidos; incentivo à reutilização, à recuperação e à reciclagem, assim como a valorização dos mesmos; prevenção e correção dos impactos ambientais; c) Econômico: Agenciar a sustentabilidade econômica do modelo de gestão dos resíduos; d) Social: Formalização, capacitação, profissionalização e integração completa no setor informal no manejo de resíduos; e, e) Institucional: Fortalecimento institucional e normativo (IBAM, 2010).

As Metas do PDRS-Manaus, necessárias para alcançar os resultados e os objetivos, estão relacionadas às questões específicas que estão atreladas aos resultados e a minimização ou a solução dos problemas (IBAM, 2010). As metas dividem-se em 03 prazos-limites, tais como: Curto prazo (2012); Médio prazo (2016) e Longo prazo (2021), sendo que esses períodos estabelecidos serão necessários para atender ao Plano e sua monitoração.

### 3 METODOLOGIA

O estudo realizado utilizou o procedimento técnico do tipo estudo de caso, visto que foi desenvolvida apenas em uma instituição. Segundo Yin (2005, p. 32) o estudo de caso “é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real”, isto é, uma estratégia de pesquisa aplicada quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão bem evidentes. Quanto à natureza, a abordagem foi quali-quantitativa, pois os dados são de forma numérica e descritiva. Nesta pesquisa foram utilizados dados provenientes de fontes primárias, pois foram coletados e manipulados primeiramente pelo pesquisador, e secundários, disponibilizados pela Instituição estudada. (NASCIMENTO-E-SILVA, 2012).

A pesquisa descritiva e análise documental foram realizadas com o objetivo de avaliar a gestão dos resíduos sólidos no Campus Manaus Distrito Industrial do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (CMDI/IFAM).

A unidade de estudo limitou-se ao campus Distrito do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM, localizado no bairro do Distrito Industrial, na cidade de Manaus, Amazonas.

Obteve os seguintes documentos produzidos e que ficam arquivados na instituição, para análise documental: organograma, portarias de comissões, do quadro funcional, quantitativo de servidores com os respectivos setores e chefias, entre outros. Segundo Gil (2002), na pesquisa documental são usados diferentes materiais de diversos formatos, ou seja, formulários, fichas, mapas, fotografias, dentre outros.

#### 3.1 PROCEDIMENTOS

Para obtenção dos objetivos, o procedimento metodológico discorre sobre as seguintes etapas: referencial teórico, no qual são abordados conceitos de gestão de resíduos sólidos (contaminados, perigosos e não perigosos), legislação vigente, que são extraídos os aspectos que evidenciam a importância no tratamento e disposição final de resíduos sólidos em uma instituição pública de ensino, após a revisão bibliográfica, tem-se a sua construção; comprovação, praticada pelos responsáveis e com as pessoas que trabalham diretamente nos processos, para buscar a

concordância, ou não, com os aspectos encontrados; e avaliação dos dados da pesquisa. Os procedimentos podem ser observados na Figura 4, a seguir.

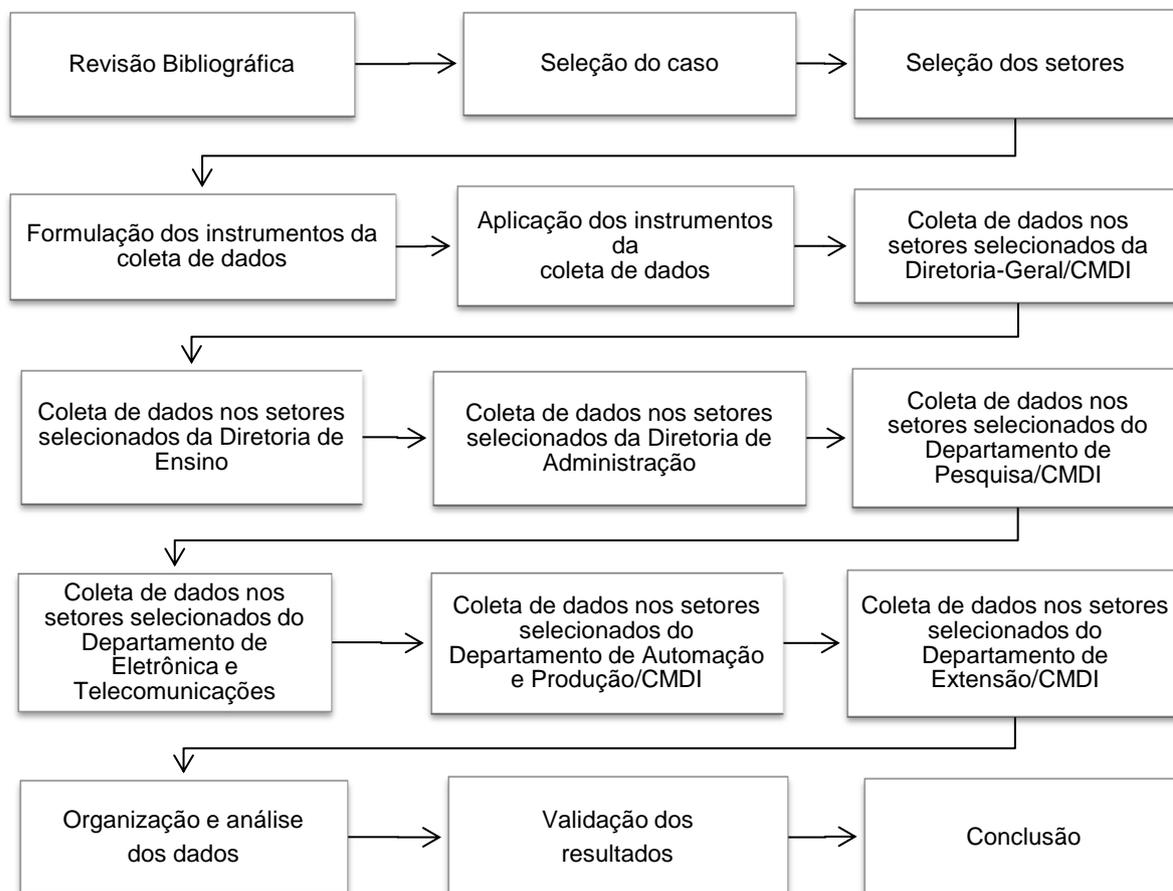


Figura 4 - Processo Metodológico  
Fonte: Autoria própria (2013)

### 3.2 COLETA DE DADOS

De acordo com o organograma institucional, foi feito levantamento dos ambientes geradores dos diversos tipos de resíduos no CMDI, tais como: setores administrativos, educacional, sala dos professores, setor de saúde e laboratórios.

No decorrer da pesquisa foi preenchido um instrumento de coleta de dados tendo como base os objetivos gerais e específicos expostos anteriormente. Em seguida, as informações foram tabuladas e dispostas em gráficos para facilitar a análise dos mesmos.

As evidências empíricas foram coletadas de múltiplas fontes tais como: revisão bibliográfica, questionários com perguntas estruturadas e semiestruturadas,

entrevistas individuais com diversos níveis funcionais dentro do campus, e observações diretas no local.

Na busca da celeridade do processamento dos dados, tempo, abrangência dos servidores, principalmente aqueles que, por algum motivo, estavam ausentes no CMDI, além da não geração de resíduos de papel e toner para a confecção do material de coleta de dados, utilizou-se, então, questionários com perguntas estruturadas e semiestruturadas no aplicativo do Google Docs, os quais foram enviados por correio eletrônico pessoal e institucional para os servidores que não possuíam chefias, no período de três semanas, nos meses de janeiro a fevereiro de 2013. Por ocasião do período de fechamento do ano letivo de 2012 e recesso escolar, houve apenas 38 (trinta e oito) respondentes dos 83 servidores, um número insuficiente para o censo. Neste caso, foi prorrogado o recebimento das respostas por uma semana, no final do mês de março ao início de abril, para obter mais informações e um número satisfatório para o censo, o qual aumentou significativamente para 57 respondentes. Os dados foram enviados diretamente para uma planilha do aplicativo, portanto, os respondentes não eram identificados, preservando assim o sigilo dos dados.

Ao aplicar os questionários, notou-se a necessidade de esclarecimentos nas perguntas, neste caso, para obter qualidade dos dados e resultados mais precisos, foram inseridas as informações, via e-mail, de definições e exemplos de resíduos sólidos, classificação, além dos conceitos de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, pois essas eram as dúvidas mais frequentes.

O questionário foi elaborado no aplicativo do Google Docs, editado on-line, com perguntas discursivas e de múltipla escolha, isto é, questões estruturadas e semiestruturadas, de natureza quali-quantitativa, referente a assuntos relacionados com o Gerenciamento de Resíduos Sólidos, identificação e quantificação dos resíduos sólidos gerados nos setores do CMDI, e o conhecimento dos servidores com relação ao tema deste trabalho, que é a gestão dos resíduos sólidos na instituição.

No Quadro 4 a seguir, constam as 17 perguntas com suas 37 variáveis do questionário, porém, no roteiro da entrevista as perguntas não tinham alternativas.

Quadro 4 - Variáveis do questionário aplicado

PERGUNTA DO QUESTIONÁRIO	VARIÁVEL
1. Em qual setor do CMDI você está lotado?	1. Setor de lotação
2. Existe esse tipo de resíduo da Classe I-A ou Perigoso em seu setor?	2. Toner 3. Cartucho de tinta 4. Álcool 5. Pilhas 6. Lâmpadas 7. Frascos de Aerossóis em geral 8. Outros
3. Existe esse tipo de resíduo da Classe II-A ou Não Perigoso em seu setor?	9. Papel 10. Plástico 11. Clips 12. Grampo para grampeador 13. Latas vazias ou contaminadas com substância/produto não perigoso 14. Material orgânico (resíduos de alimentos) 15. Outros
4. Existe esse tipo de resíduo da Classe III-A ou Inerte em seu setor?	16. Rochas 17. Tijolos 18. Borracha 19. Vidros 20. Outros
5. Qual a quantidade gerada em média de cada tipo de resíduo em seu setor?	21. Resíduos da Classe I-A 22. Resíduos da Classe II-A 23. Resíduos da Classe III-A
6. Quais dos resíduos (gerados em seu setor) podem ser reciclados/aproveitados?	24. Resíduos recicláveis
7. Existe um setor no Campus Manaus Distrito Industrial responsável pelo gerenciamento dos resíduos sólidos que são gerados dentro dos diferentes setores?	25. Setor responsável
8. Existe PGRS - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos/Plano Diretor de Resíduos Sólidos no CMDI?	26. Existência do PGRS
9. Se respondeu "sim", especifique alguns dados referentes ao PGRS	27. Dados do PGRS
10. Existe um sistema de coleta dos resíduos sólidos que são gerados dentro dos diferentes setores do CMDI?	28. Existência do sistema de coleta dos resíduos sólidos
11. Se respondeu "sim", como você considera o sistema de coleta dos resíduos sólidos no CMDI?	29. Avaliação do sistema de coleta dos resíduos sólidos

12. Quem é responsável pela coleta dos resíduos sólidos que são gerados dentro dos diferentes setores do CMDI?	30. Responsável coleta dos resíduos sólidos no CMDI
13. Existe um sistema de coleta dos resíduos sólidos recicláveis que são gerados dentro dos diferentes setores do CMDI?	31. Existência do sistema de coleta dos resíduos sólidos recicláveis
14. Como você considera o sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis no CMDI?	32. Avaliação do sistema de coleta dos resíduos sólidos recicláveis
15. Quem é responsável pela coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis no CMDI?	33. Responsável pela coleta seletiva dos resíduos sólidos recicláveis no CMDI
16. Qual o destino final dado aos diferentes tipos de resíduos gerados no CMDI?	34. Resíduos de Classe I-A 35. Resíduos de Classe II-A 36. Resíduos de Classe III-A
17. Esse espaço é para suas sugestões, recomendações e críticas, relativas ao tema desse questionário?	37. Sugestões, recomendações e críticas.

Fonte: Autoria própria (2013)

Também foram realizadas entrevistas com perguntas estruturadas do questionário aplicado, conduzidas pela autora e feitas individualmente, as quais foram registradas por meio de gravador de voz, com os representantes dos diversos níveis funcionais do campus, tais como: coordenadores, chefes de departamento e diretores, os quais somam 23 gestores. Precedidas de agendamento com os participantes, que também eram informados sobre os objetivos da pesquisa, as entrevistas foram gravadas com autorização do entrevistado, sendo realizadas nas dependências da instituição, em local e horário de sua preferência, no período de 18 de janeiro a 05 de fevereiro de 2013, abrangendo 95% dos entrevistados, ou seja, totalizando 21 gestores.

Apesar das atividades e compromissos concernentes à função, os coordenadores, chefes e diretores evidenciaram colaboração no sentido de conceder as informações solicitadas. Após coleta dos dados, transcreveram-se as entrevistas gravadas, sendo os dados organizados e registrados somente aqueles considerados relevantes à temática. Além disso, houve registro de fotografias e observações diretas feitas no local.

Quanto à pesquisa documental, foi feita por meio de documentos do campus disponibilizados pela Chefia de gabinete e Coordenação de Gestão de Pessoas, que

foram apenas as portarias e lista dos funcionários, com suas respectivas funções e lotações, organograma e correio eletrônico pessoal e institucional. Por não existir o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos na instituição, não foi possível encontrar documentos relacionados sobre o assunto, apenas portarias de designação de comissão para implantação de coleta seletiva e o relatório dos trabalhos da comissão, além da nomeação das responsáveis técnicas da área de saúde. Nas observações diretas a pesquisadora buscou evidências que não estão registradas nos documentos do campus e as registrará em formulário próprio.

Na sequência a essas etapas de coleta iniciou a primeira fase da análise dos dados, na qual se buscou apresentar os dados quantitativos por meio de técnicas da estatística descritiva (gráficos e tabelas), e para os dados qualitativos foi usada a análise do conteúdo. Na segunda fase, os dados foram sistematizados e interpretados fazendo a relação com a literatura científica da área.

### 3.3 UNIVERSO

Após a formulação dos instrumentos de pesquisa (questionário e roteiro de entrevista), estes foram aplicados aos 106 colaboradores pertencentes ao quadro funcional do Campus Manaus Distrito industrial do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (CMDI/IFAM). O critério para aplicação das entrevistas aos 23 (vinte e três) servidores representantes dos diversos níveis funcionais do campus, ou seja, Diretoria-Geral, Diretoria de Ensino, Diretoria de Administração e seus respectivos Departamentos e Coordenações, foi devido às suas influências no poder de decisão na Instituição referentes a assuntos estruturais e organizacionais, de acordo com Nascimento-e-Silva (2012), para que dessa forma o respondente possa falar as respostas desejadas ao pesquisador, pois foram questões sem alternativas de resposta. Além disso, aos demais servidores, que perfazem um número de 83 (oitenta e três), preencheram os questionários aplicados com perguntas estruturadas e semiestruturadas, relacionadas com os resíduos sólidos e seu gerenciamento na instituição. Na pesquisa documental foram usadas documentos, tais como: organograma, portarias do quadro funcional, quantitativo de servidores com os respectivos setores e chefias.

### 3.4 MÉTODOS DE ANÁLISE E TRATAMENTO DE DADOS

Após o prazo do recebimento das respostas dos questionários, o aplicativo Google Docs gerou o banco de dados, o qual instituiu a base para a análise estatística das informações com o intuito de extrair os aspectos quantitativos e qualitativos da realidade da geração e gestão de resíduos sólidos no campus estudado. No processo da tabulação, ficaram evidentes os dados relativos a aspectos qualitativos e quantitativos como, por exemplo, *Qual é a quantidade em média gerada de cada tipo de resíduo em seu setor? e Existe um sistema de coleta de resíduos sólidos que são gerados dentro dos diferentes setores do CMDI? Nos campos dessas perguntas, grande parte das respostas não houve exatidão e interpretação adequada, dessa forma, causando comprometimento na base de dados, conseqüentemente na precisão dos resultados.*

Para analisar a relação entre as variáveis do estudo foi estabelecida uma estratégia para extrair detalhes seguros; na pesquisa os resultados obtidos foram apresentados com base na análise do conteúdo, com os dados submetidos à interpretação subjetiva das informações por parte do pesquisador, o qual acompanhou o estudo no campus. Deste modo, os resultados foram oferecidos por meio da utilização de recursos estatísticos.

### 3.5 VALIDAÇÃO DOS RESULTADOS

Para obtenção de frequências e cruzamentos dos dados, utilizou-se análise estatística e comparativa dos dados da pesquisa por meio dos softwares Microsoft® Excel 2010, Minitab, versão 15.0 e R 3.0, ferramentas utilizadas com os dados do questionário transferidos do aplicativo do Google Docs, além das entrevistas. Para confiabilidade dos resultados, foram usados métodos estatísticos (fórmulas) e geração de formulários, gráficos, tabelas e relatórios.

Os resultados obtidos com dados quantitativos foram esclarecidos pelos resultados qualitativos, portanto ambos validam-se. Posteriormente à tabulação dos dados, realizou-se uma análise de consistência das informações, que resultou na eliminação das que apresentaram desvios que não estavam no intervalo padrão para cada variável. As estatísticas descritivas univariadas estimadas compõem-se em percentuais dos setores geradores de resíduos de acordo com as perguntas dos

questionários e os aspectos qualitativos compreendidos de resultados oriundos dos cruzamentos das variáveis de análise bivariada e inferencial.

## 4 ESTUDO DE CASO

### 4.1 CAMPUS MANAUS DISTRITO INDUSTRIAL

O objeto de estudo foi realizado em uma instituição pública de ensino superior básica e profissional, pluricurricular e multicampi, denominada Campus Manaus Distrito Industrial do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (CMDI/IFAM), situado na Av. Danilo Areosa, 1672 - Distrito Industrial, na cidade de Manaus/AM, que tem como missão “promover educação tecnológica e pesquisa aplicada com qualidade para a sociedade amazonense” (CMDI, 2012, p.2). Portanto, a visão do CMDI é “ser reconhecida como uma instituição de educação tecnológica e pesquisa aplicada em um ambiente participativo e de valorização do ser humano” (CMDI, 2012, p.1).

O histórico a seguir do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM foi retirado do próprio Portal do Instituto. O Instituto Federal – Amazonas (IFAM) vincula hoje 10 campi no Amazonas, sendo que o CMDI é um dos três campi situados em Manaus. A criação da Unidade foi por meio da Portaria Ministerial nº 067, de 06.02.1987, nomeada de Unidade de Ensino Descentralizada de Manaus, com funcionamento autorizado pela Portaria nº 1.241, de 27.08.1992, com os cursos de Informática Industrial e Eletrônica, sendo os pioneiros. Atualmente, houve uma expansão no que se refere à modalidade de cursos, os quais são ministrados cursos técnicos nas modalidades Integrada, Subsequencial, EJA, nas áreas de Eletrônica, Informática, Logística, Mecatrônica e Automação, e superiores de tecnologia em Mecatrônica Industrial, Sistemas Eletrônicos e Sistemas de Telecomunicações e o de Engenharia de Automação e Controle.

O Decreto Presidencial de 26 de março de 2001, publicado no Diário Oficial da União de 27.03.2001, institui a implantação do Centro Federal de Educação Tecnológica do Amazonas – CEFET-AM, em virtude da mudança Institucional da Escola Técnica Federal do Amazonas prevista na Lei nº 8.948, de 08.12.1994. Através da Portaria Ministerial nº 04 de 06 de janeiro de 2009, que estabelece a relação dos campi que passaram a compor cada um dos Institutos Federais, cria o Instituto Federal do Amazonas, uma instituição de educação superior, básica e profissional, pluricurricular e multicampi, especializada na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino.

A Unidade de Ensino Descentralizada de Manaus (UNED–Manaus), portanto, passa a denominar-se Campus Manaus Distrito Industrial, atual nomenclatura da Instituição, conforme mostra a Figura 5 a seguir.



Figura 5 - Vista da frente do Campus Manaus Distrito Industrial  
Fonte: Autoria própria (2013)

Atualmente, o gestor responsável pela instituição é o professor Dr. José Pinheiro de Queiroz Neto, ocupando o cargo de Diretor-Geral do CMDI, cuja gestão teve início a partir de dezembro de 2010. A sua estrutura hierárquica organizacional está representada na Figura 6 a seguir:

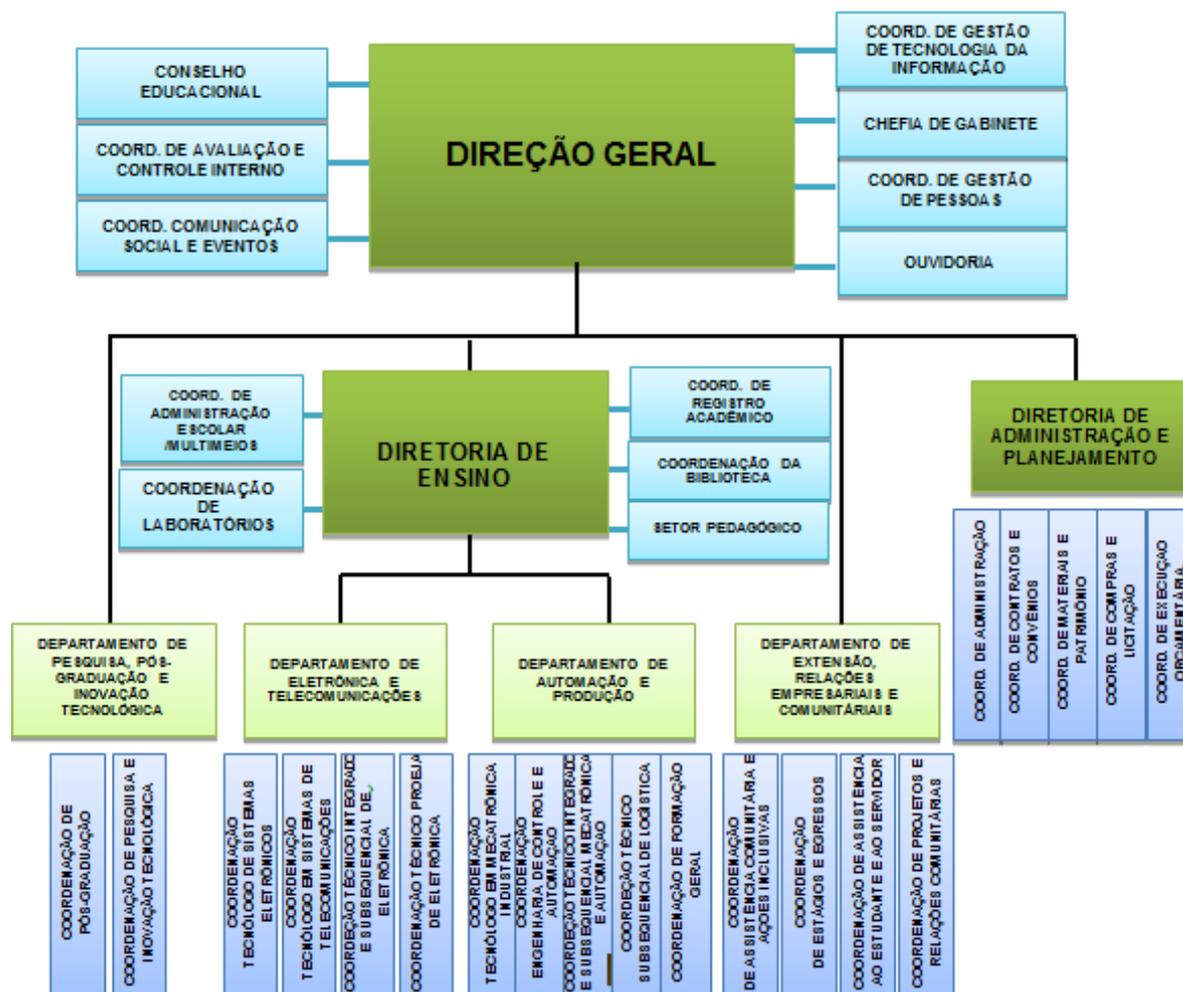


Figura 6 - Organograma do Campus Manaus Distrito Industrial/IFAM  
Fonte: CMDI (2011)

A área total do campus construída é 36.221 m<sup>2</sup>, de acordo com IFAM (2009), composta por 3 (três) blocos: A, B e C, com 2 (dois) pisos. Na área construída estão as salas de aula, setores administrativos, de ensino e saúde, laboratórios, cantina e restaurante, biblioteca, auditório e pavilhão desportivo com estrutura para acessibilidade, cercado pela beleza natural.



Figura 7 - Imagem de satélite do CMDI  
Fonte: Google Maps (2013)

Criado em 1992, há 21 anos, o CMDI oferece vagas semestralmente, por meio de processo seletivo, para os cursos técnicos de nível médio, superiores de tecnologia e engenharia, voltados para as áreas de Eletrônica, Logística, Mecatrônica, Automação e Telecomunicações. Além desses cursos regulares, há também os extracurriculares, tais como: IFAM-Idiomas, PRONATEC, FIC dentre outros.

Atualmente o Campus está constituído organizacionalmente pela Direção Geral, Diretoria de Administração e Planejamento, Diretoria de Ensino, Departamento de Automação e Produção, Departamento de Eletrônica e Telecomunicações, Departamento de Extensão, Relações Empresariais e Comunitárias e o Departamento de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação Tecnológica, e suas coordenações. O CMDI possui em seu quadro funcional 106 (cento e seis) servidores efetivos, sendo 65 docentes e 41 técnicos-administrativos (CMDI, 2012), com funcionamento em três turnos, manhã, tarde e noite, no horário de 07h00min as 22h30min., com um quantitativo aproximado de 700 alunos

matriculados no primeiro semestre letivo de 2013, conforme relatório do sistema acadêmico (CMDI, 2013).



Figura 8 - Vista do Campus Manaus Distrito Industrial  
Fonte: Autoria própria (2013)

Os resultados e discussões a seguir foram provenientes apenas dos setores pesquisados no CMDI.

#### 4.2 RESULTADOS E DISCUSSÕES DA COLETA DE DADOS

Na construção do questionário foram usadas 37 (trinta e sete) variáveis (ver quadro 4), porém 27 (vinte e sete) variáveis analisadas estatisticamente foram expostas, levando em conta seu grau de importância para a pesquisa. As variáveis analisadas foram: setor de lotação; toner; cartucho de tinta; álcool; pilhas; lâmpadas;

frascos de aerossóis em geral; outros perigosos; papel; plástico; clips; grampo para grampeador; latas vazias ou contaminadas com substância/produto não perigoso; material orgânico (resíduos de alimentos); quantidade gerada dos resíduos da classe I-A; quantidade gerada dos resíduos da classe II-A; setor responsável pelo GRS; existência do PGRS; existência do sistema de coleta dos resíduos sólidos; avaliação do sistema de coleta dos resíduos sólidos; responsável coleta dos resíduos sólidos no CMDI; existência do sistema de coleta dos resíduos sólidos recicláveis; avaliação do sistema de coleta seletiva dos resíduos sólidos recicláveis; responsável pela coleta seletiva dos resíduos sólidos recicláveis no CMDI; destinação final dos resíduos da classe I-A; destinação final dos resíduos da classe II-A e destinação final dos resíduos da classe III-A, demonstradas em gráficos e tabelas, com análise descritiva das variáveis, análise bivariada e inferencial de 10 (dez) cruzamentos e comentários. Além disso, para oferecer uma melhor visualização de algumas variáveis, foram ilustradas por meio de fotografias registradas no local de estudo.

A seguir mostram-se as análises descritivas univariadas das respostas dos questionários, conforme tabelas e gráficos.

#### 4.2.1 Análise descritiva univariada

Os primeiros dados estão relacionados com os resíduos gerados nos setores e por ordem das classes, tais como, I-A, II-A e III-A.

Através da Tabela 1 pode-se observar que o setor de maior lotação do CMDI se encontra na Diretoria de ensino, com uma frequência de 33 pessoas, onde a qual corresponde a 57,89% de todos os entrevistados. Devido a grande quantidade de setores, a frequências dos entrevistados em cada setor são baixas.

Tabela 1 - Frequência da variável - lotação dos funcionários do CMDI

<b>A1 - Em qual setor do CMDI você está lotado?</b>	<b>freq.</b>	<b>%</b>
Coord. da Biblioteca	3	5,26
Coord. de Administração	2	3,51
Coord. de Administração Escolar/Multimeios	2	3,51
Coord. de Assistência ao Estudante e ao Servidor	2	3,51

<b>A1 - Em qual setor do CMDI você está lotado?</b>	<b>freq.</b>	<b>%</b>
Coord.de Estágios e Egressos	1	1,75
Coord. de Execução Orçamentária	1	1,75
Coord. de Formação Geral	1	1,75
Coord. de Gestão de Tecnologia da Informação	1	1,75
Coord. de Materiais e Patrimônio	1	1,75
Coord. de Registro Acadêmico	1	1,75
Coord. Técnico Integrado e Subsequencial de Mecatrônica e Automação	2	3,51
Coord. Tecnólogo de Sistemas de Telecomunicações	1	1,75
Dep. de Eletrônica e Telecomunicações	1	1,75
Diretoria de Ensino	33	57,89
Setor de Saúde	4	7,02
Setor Pedagógico	1	1,75
<b>Total Geral</b>	<b>57</b>	<b>100,00</b>

Com relação ao material descartado, o tonner é o de maior destaque, conforme se observa na Tabela 2, a maioria dos respondentes tem cartucho de tonner como material de descarte, com uma porcentagem de 59,65%, ou seja, 34 respondentes. Além disso, observa-se que por intermédio dos 57 respondentes, pode-se afirmar que 22 (38,60%) deles não geram resíduos de tonners em seus setores.

Tabela 2 - Frequência da variável - tonner

<b>A2 – Tonner</b>	<b>freq.</b>	<b>%</b>
Não	22	38,60
Não possui essa informação	1	1,75
Sim	34	59,65
<b>Total geral</b>	<b>57</b>	<b>100,00</b>

Na Tabela 3, evidencia que 36 (63,16%) responderam que não são gerados resíduos como cartuchos para impressoras. Porém, dos 57 respondentes, 19 informaram que há cartuchos de tinta nos seus respectivos setores, tendo uma proporção de 33,33% de todos os casos. Este resultado dá-se pelo fato de existir um número menor de impressora desse modelo na instituição.

Tabela 3 - Frequência da variável - Cartucho de tinta

<b>A3 - Cartucho de tinta para impressora</b>	<b>freq.</b>	<b>%</b>
Não	36	63,16
Não possui essa informação	2	3,51
Sim	19	33,33
<b>Total geral</b>	<b>57</b>	<b>100,00</b>

Na Figura 9 nota-se que a maioria dos respondentes do CMDI, ou seja, 36, responderam que o álcool não faz parte dos resíduos gerados em seus setores, correspondendo à proporção de 63,16% dos casos, seguidos pelos 31,58% dos respondentes, ou seja, 18 pessoas confirmaram a geração desses resíduos. Vale ressaltar que o álcool citado é o comum, exceto os utilizados no setor de saúde.

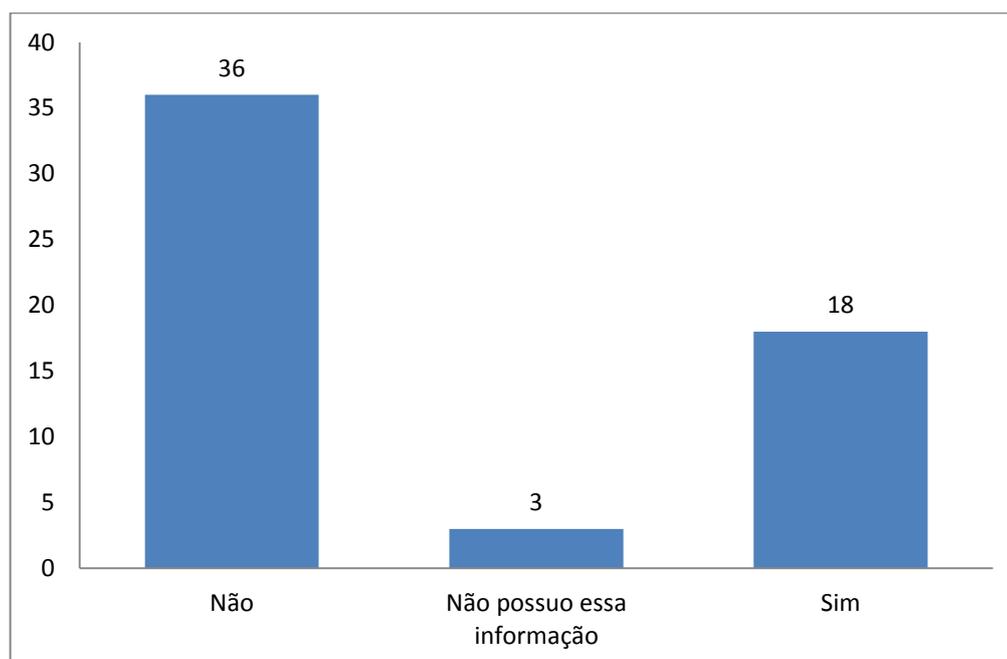


Figura 9 - Gráfico de barras para a variável – Álcool

Com base na Tabela 4 a seguir, assinalaram 35 dos 57 respondentes que, corresponde a 61,40% do total dos servidores participantes da pesquisa, não são gerados pilhas como resíduos em seus respectivos setores, enquanto que 19 (33,33%) afirmaram em suas respostas que as pilhas são resíduos gerados em seus setores, a maioria foi mencionada de setores que possuem laboratórios.

Tabela 4 - Frequência da variável - Pilhas

<b>B1 – Pilhas</b>	<b>freq.</b>	<b>%</b>
Não	35	61,40
Não possuo essa informação	3	5,26
Sim	19	33,33
<b>Total geral</b>	<b>57</b>	<b>100,00</b>

Conforme Tabela 5, mostra-se que 57,89% não geram os resíduos de lâmpadas em seus respectivos setores. Porém 38,60% afirmaram a geração desses resíduos, apesar de todos os ambientes possuírem lâmpadas. Entretanto, a substituição e o descarte desse resíduo são feitos pelo serviço de manutenção no CMDI, conseqüentemente podem ser descartados nas lixeiras comuns internas ou externas, por não existir outro tipo de lixeira para esse tipo de resíduo, além dos citados anteriormente.

Tabela 5 - Frequência da variável - Lâmpadas

<b>B2 - Lâmpadas</b>	<b>freq.</b>	<b>%</b>
Não	33	57,89
Não possuo essa informação	2	3,51
Sim	22	38,60
Total geral	57	100,00

Com base na Figura 10, verifica-se que 41 dos 57 dos respondentes confirmaram a não geração de aerossóis como resíduos em seus respectivos setores, corresponde a uma proporção de 71,93% dos respondentes e a segunda maior proporção, com 11 respondentes (19,30%), apontaram a geração desse resíduo. O número elevado da não geração de aerossóis deve-se o fato de existir mais esses resíduos no setor de saúde e laboratórios, e raramente em outros setores.

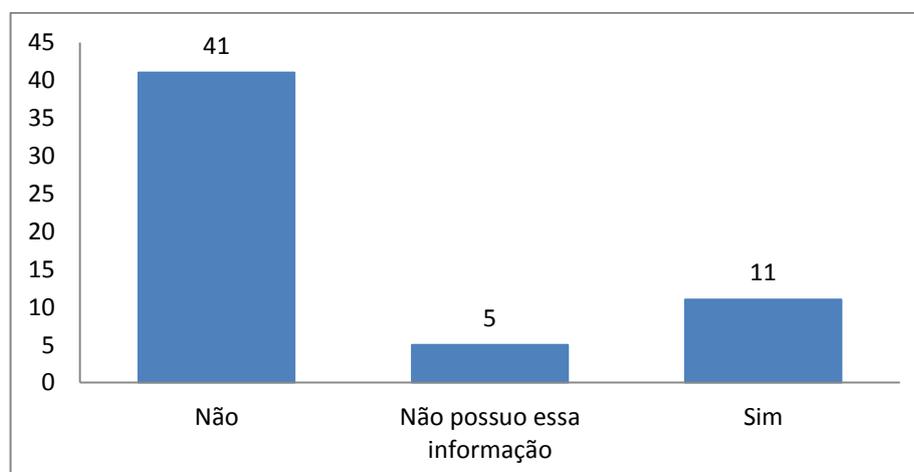


Figura 10 - Gráfico de barras para a variável – Aerossóis

Nesta Tabela 6, na qual foram especificados outros resíduos considerados perigosos, nota-se que 37 (64,91%) dos 57, responderam que não existem outros resíduos perigosos em seus setores. A segunda maior proporção corresponde a 10 respondentes (17,54%), os quais confirmaram a geração de pincel para quadro branco. Além desses resíduos, destacam-se em seguida os resíduos de serviço de saúde, neste caso, 4 respondentes, ou seja, 80% dos servidores lotados nesse setor, descreveram que são gerados esses resíduos em seus setores.

Tabela 6 - Frequência da variável – Outros resíduos perigosos

<b>B4 - Se existirem outros, especifique</b>	<b>freq</b>	<b>%</b>
Produto para limpeza de placas de circuito impresso; Soldagem a base de estanho e chumbo	1	1,75
Ácido percloroeto de ferro	1	1,75
Baterias de nobreak	1	1,75
Baterias e álcool isopropílico	2	3,51
Pincel para quadro branco	10	17,54
Resíduos de serviço de saúde	4	7,02
Soda cáustica	1	1,75
(vazio)	37	64,91
Total geral	57	100,00

A Figura 11 mostra que há no setor de saúde um coletor seletivo de resíduos de serviço de saúde.



Figura 11 - Lixeira do setor de saúde – CMDI  
Fonte: Aatoria própria (2013)

De acordo com a Figura 11, há uma identificação do resíduo hospitalar na tampa da lixeira apropriada para esse fim, pois segundo normas específicas, estes resíduos ser acondicionados em material inoxidável e identificados.

Após identificação dos resíduos da classe I-A (Perigosos) nos setores, serão apresentadas as informações referentes aos resíduos da classe II-A ou Não Perigosos.

Conforme a Figura 12, é marcante o consumo de papel pelos setores do CMDI, pela interpretação gráfica, sendo 54 respondentes (94,74%) confirmaram que o papel é um resíduo produzido em seus ambientes de trabalho, enquanto que 2 (3,5%) afirmaram que não há geração desses resíduos. Pode-se evidenciar a produção de papel por quase todos os setores da instituição.

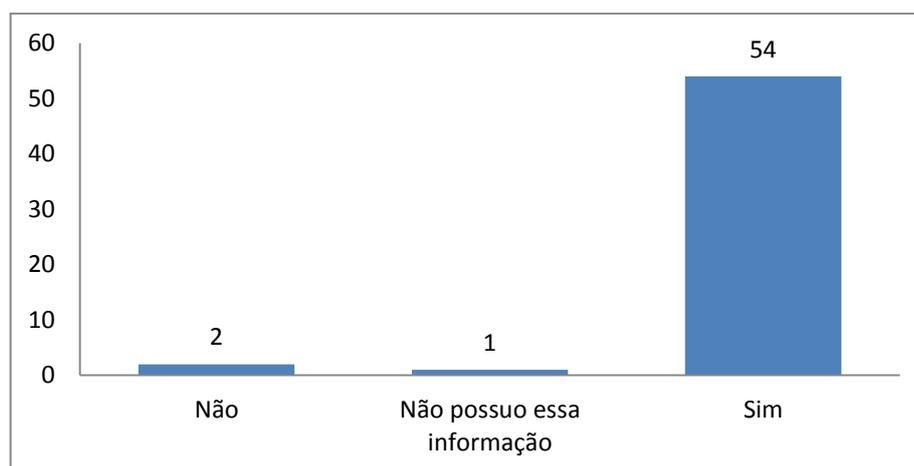


Figura 12 - Gráfico de barras para a variável – Papel

Baseado na Tabela 7 pode-se afirmar que a maioria dos setores geram plásticos como resíduos, mas 19,30% dos setores que responderam que não geram este resíduo. Alguns respondentes geram esses resíduos fora de seus setores de lotação, por exemplo, nas salas de aula e restaurante.

Tabela 7 - Frequência da variável - Plástico

<b>C1 – Plástico</b>	<b>freq.</b>	<b>%</b>
Não	11	19,30
Sim	46	80,70
Total geral	57	100,00

Essa Figura 13 mostra que, pelo fato do consumo de água e café pelos servidores, os resíduos de copos descartáveis são evidentes nas lixeiras internas.



Figura 13 - Lixeiras internas dos setores administrativos  
Fonte: Autoria própria (2013)

De acordo com a Tabela 8, a maioria respondeu que são gerados resíduos de clips nas suas atividades, sendo informada por 37 respondentes, que na qual, possui uma proporção de 64,91% de todos os respondentes, sendo seguida por 33,33% dos respondentes com a confirmação de que não geram resíduos de clips em seus setores.

Tabela 8 - Frequência da variável - Clips

<b>C2 - Clips</b>	<b>freq.</b>	<b>%</b>
Não	19	33,33
Não possui essa informação	1	1,75
Sim	37	64,91
Total geral	57	100,00

Conforme se mostra na Tabela 9, a maioria dos setores do CMDI usam grampos, nos quais, geram resíduos deste material, tendo uma proporção de 73,68% dos casos, sendo complementada por 26,32% de casos que não gerados resíduos de grampos para grampeador.

Tabela 9 - Frequência da variável - Grampos para grampeador

<b>C3 - Grampo para grampeador</b>	<b>freq.</b>	<b>%</b>
Não	15	26,32
Sim	42	73,68
Total geral	57	100,00

Conforme a Figura 14, a maioria dos setores não possuem latas vazias ou contaminadas com produto não perigoso para descarte, informações dadas pelos 43 respondentes, ou seja, 75,44% dos respondentes. Com uma frequência de 10 casos, evidenciam-se somente alguns setores que possuem esses resíduos, de acordo com a função do setor, por exemplo, setor de saúde e a Coordenação Técnico Integrado e Subsequencial de Mecatrônica e Automação. Esses setores que possuem esses resíduos têm uma proporção de 17,54% dos casos.

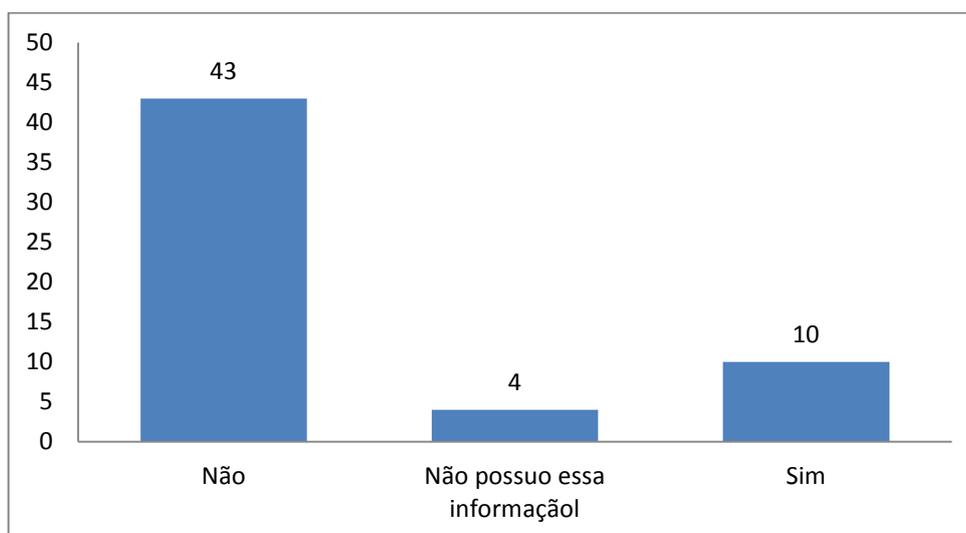


Figura 14 - Gráfico de barras para a variável - latas vazias ou Contaminadas com produto não perigoso

Na Figura 15 está relacionada à geração de resíduos orgânicos. A maioria dos respondentes assinalou que não são gerados resíduos orgânicos, com uma proporção de 70,18% dos respondentes. Dentre os 57 respondentes, 28% confirmaram existir esse tipo de resíduo em seus setores, visto que as refeições, muitas vezes, são feitas no restaurante e lanchonete da instituição.

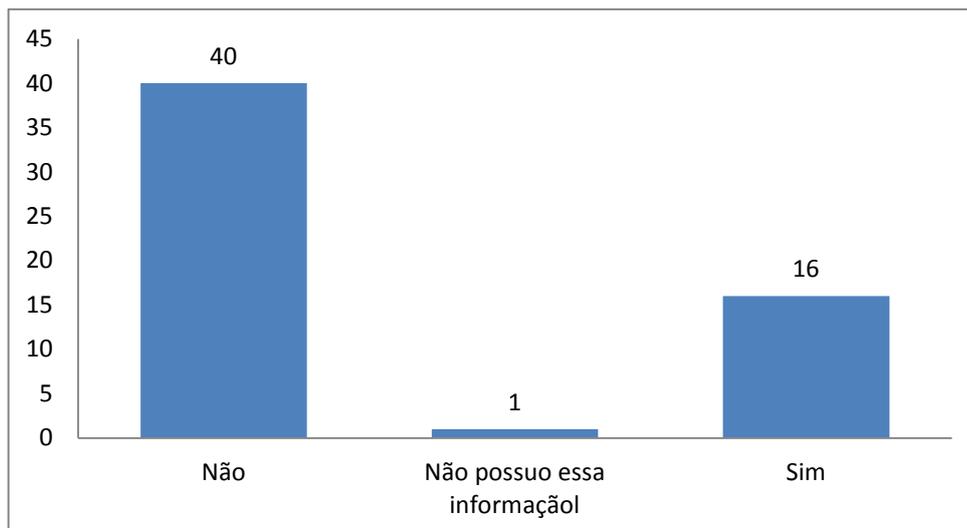


Figura 15 - Gráfico de barras para a variável - resíduos orgânicos

Como mostra a Figura 16 a seguir, na coleta dos resíduos pela empresa terceirizada, há troca dos sacos plásticos da lixeira comum, retirando assim os resíduos sólidos do setor.



Figura 16 - Coleta dos resíduos nos setores do CMDI  
Fonte: Autoria própria (2013)

Das informações sobre o recolhimento dos resíduos nos setores, conclui-se que há uma frequência regular na retirada destes durante o dia, pela empresa terceirizada, apesar de não utilizarem os EPIs básicos.

Elencados anteriormente os resíduos das classes I-A e II-A, discorre-se sobre a geração dos resíduos da classe III-A ou Inertes. Das opções desses resíduos no questionário, houve uma frequência acentuada de respostas da não geração dessa classe de resíduos nos setores do CMDI. Os resíduos inexistentes assinalados foram: rochas (94,74%), tijolos (91,23%), borracha (77,19%) e vidros (73,68%). Não houve registro de outros resíduos inertes.

Conforme a Figura 17, a maioria dos respondentes desconhece a quantidade gerada dos resíduos perigosos em seus setores. Dos 57 respondentes, 43 não souberam responder a esta pergunta, tendo uma proporção de 75,44% do total respondentes.

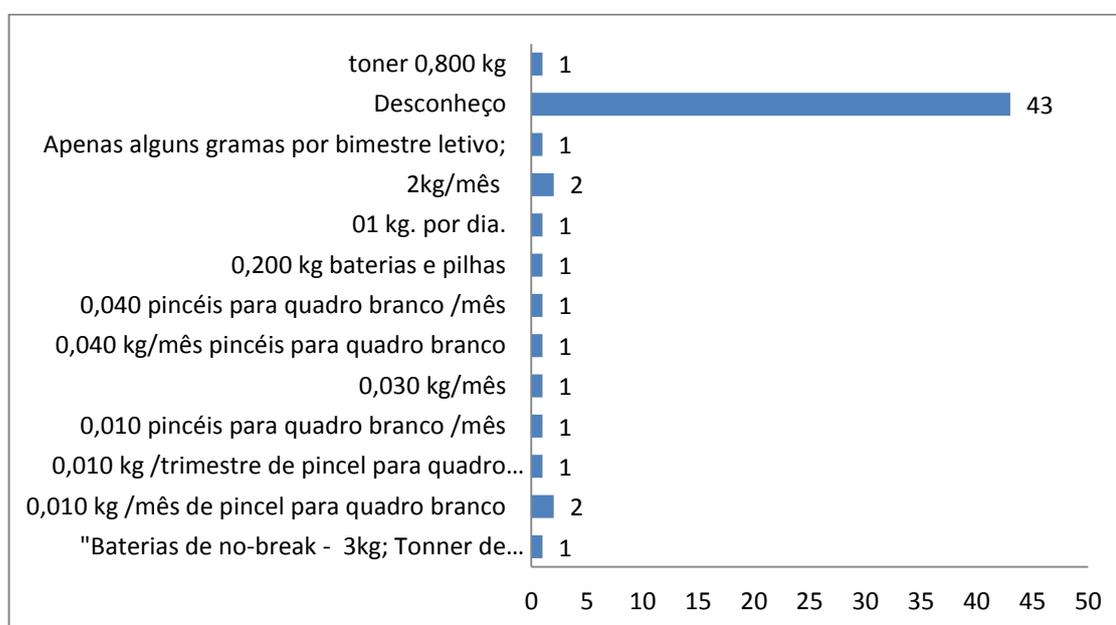


Figura 17- Gráfico de barras para a variável - quantidade dos resíduos perigosos

A Figura 18 mostra que a maioria dos respondentes também desconhece sobre a quantidade gerada dos resíduos da classe II-A em seus setores. Nesta Figura, 42 respondentes não sabem a quantidade desses resíduos, tendo uma proporção de 73,68% dos casos.

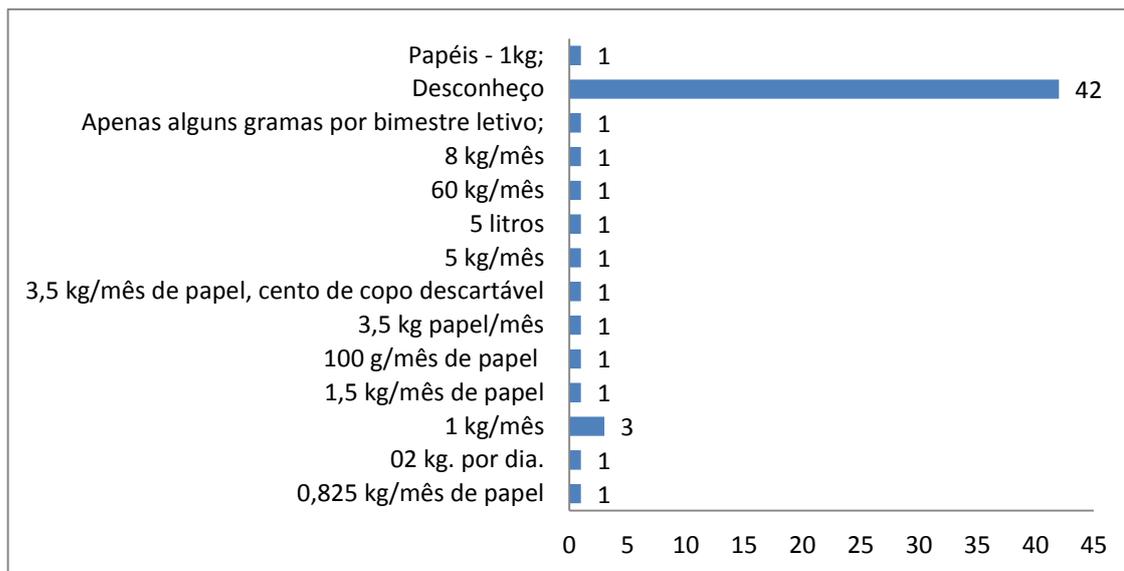


Figura 18 - Gráfico de barras para a variável - quantidade dos resíduos não perigosos

Os resíduos inertes não foram mencionados, pois se observa que todos os respondentes dos diversos setores não sabem a quantidade dos resíduos inertes, devido também pela inexistência deles nos setores dos respondentes, conforme informações anteriores.

Conforme Tabela 10, notamos que 66,67% dos respondentes, ou seja, 38 respondentes não sabem se no CMDI existe algum setor responsável pelo gerenciamento de seus resíduos, enquanto que 26,32%, ou seja, 15 respondentes dizem que não existe um setor responsável pelo gerenciamento de seus resíduos. A existência de um setor voltado para o gerenciamento de resíduos sólidos na instituição seria notória, pois deveria constar esse setor no organograma do CMDI.

Tabela 10 - Frequência da variável – Existência do setor responsável pelo gerenciamento dos resíduos sólidos

<b>F1 - Existe um setor no Campus Manaus Distrito Industrial- CMDI responsável pelo gerenciamento dos resíduos sólidos</b>	<b>freq.</b>	<b>%</b>
Comissão para coleta seletiva	1	1,75
Diretoria de Administração e Planejamento	2	3,51
Diretoria de Ensino	1	1,75
Não existe	15	26,32
Não possui essa informação	38	66,67
<b>Total geral</b>	<b>57</b>	<b>100,00</b>

De acordo com a Tabela 11, podemos dizer que, apenas 15 servidores (26,32% do total de respondentes do CMDI) sabem da inexistência do Plano de

Gerenciamento de Resíduos Sólidos/Plano Diretor de Resíduos Sólidos no CMDI, enquanto que 42 (74%) respondentes desconhecem sobre esse plano.

Conforme informações dos questionários foi unânime entre os respondentes não assinalar a resposta afirmando a existência do PGRS, por consequência disso, também não têm conhecimento sobre algum dado referente ao PGRS.

Tabela 11 - Frequência da variável – Existência do PGRS

<b>F2 - Existe PGRS - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos/Plano Diretor de Resíduos Sólidos no CMDI?</b>	<b>freq.</b>	<b>%</b>
Não	15	26,32
Não possui essa informação	42	73,68
Total geral	57	100,00

Baseado na Figura 19, a maioria dos respondentes, com uma frequência de 25 respondentes (43,86 %), não sabem se existe um sistema de coleta dos resíduos sólidos que são gerados dentro dos diferentes setores do CMDI, enquanto que 17 respondentes (29,82 %) afirmaram que não existe um sistema de coleta para os tipos de resíduos em seus setores, embora 15 (26,32 %) confirmam que o CMDI possui este sistema. O sistema de coleta consiste sobre o método de recolhimento, em horários e dias de coleta feita com frequência.

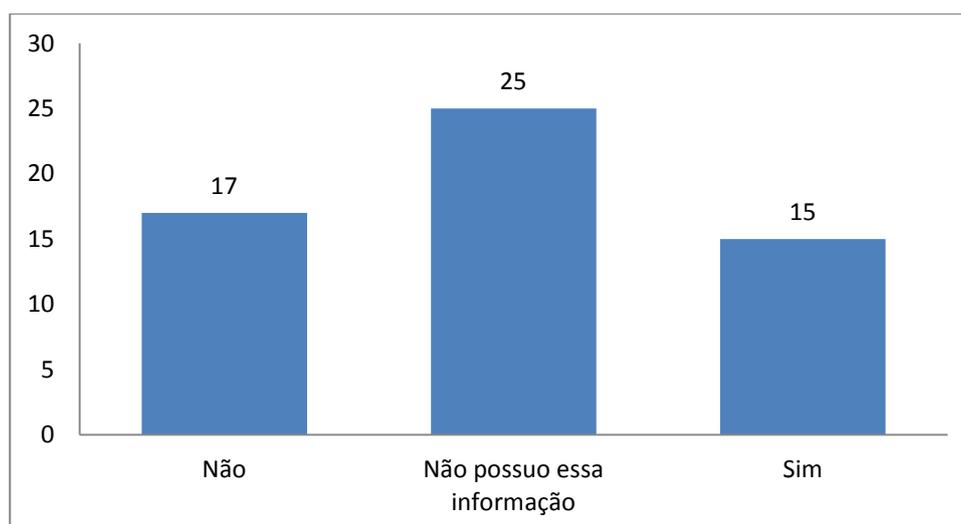


Figura 19 - Gráfico de barras para a variável – existência de um sistema de coleta dos resíduos sólidos

Conforme a Tabela 12 a seguir, nenhum dos respondentes considera ótimo o sistema de coleta dos resíduos sólidos no CMDI, isso se deve ao fato de que 41

(71,93%) dos 57 respondentes desconhecem sobre o sistema, enquanto que a segunda maior proporção (14,04%) com 8 respondentes os classificam como regular.

Tabela 12 - Frequência da variável – Avaliação do sistema de coleta dos resíduos sólidos

F5 - Como você considera o sistema de coleta dos resíduos sólidos no CMDI?		
	freq.	%
1	2	3,51
2	3	5,26
3	8	14,04
4	3	5,26
(vazio)	41	71,93
Total geral	57	100,00

Conforme a Figura 20, podemos observar 27 respondentes (47,37%) desconhecem sobre a coleta dos resíduos nos seus setores. Baseado nas respostas informadas dos servidores que conhecem o responsável pela coleta dos resíduos, ou seja, 42,11% afirmaram que o responsável pela coleta dos resíduos sólidos que são gerados dentro dos diferentes setores do CMDI é a empresa terceirizada.

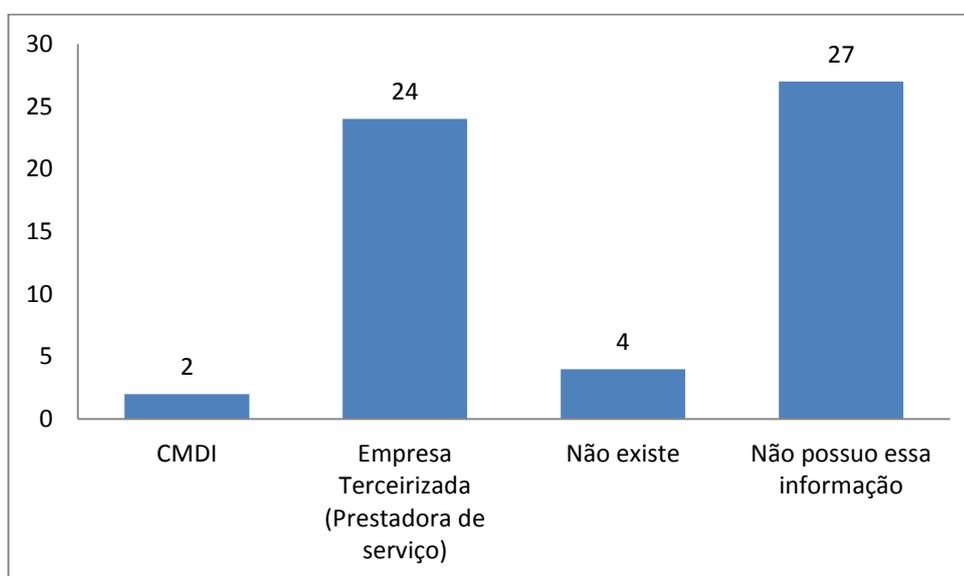


Figura 20 - Gráfico de barras para a variável - responsável pela coleta dos resíduos sólidos

De acordo com a Figura 21, a seguir, nota-se que mais da metade (52,36%) dos respondentes, ou seja, 30 dos 57 desconhecem sobre a existência de coleta dos

resíduos sólidos recicláveis que são gerados dentro dos diferentes setores do CMDI. A segunda maior proporção, com 25 (43,86%) respondentes, assinalou que não existe a coleta dos resíduos sólidos recicláveis que são gerados dentro dos diferentes setores do CMDI.

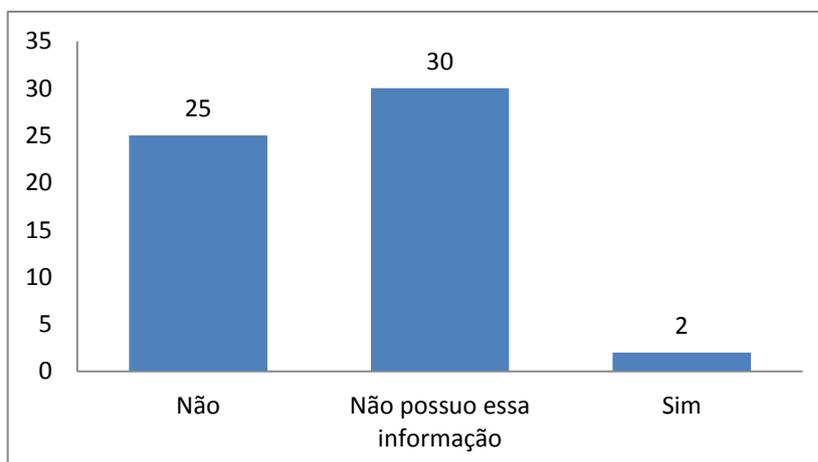


Figura 21 - Gráfico de barras para a variável - existência de coleta dos resíduos sólidos recicláveis

Como mostra a Figura 22, há uma lixeira para resíduos recicláveis pelo símbolo e cor dos códigos de coleta seletiva, neste caso, é para o descarte de resíduos de papel/papelão, mas a sua identificação não está visível. Por não existir outra lixeira próxima, seja comum ou seletiva, o descarte de outros tipos de resíduos é feito nessa lixeira, desta forma, os resíduos se misturam, portanto, não havendo seletividade dos mesmos.



Figura 22 - Lixeira externa da entrada do CMDI  
Fonte: Aatoria própria (2013)

A Figura 23 a seguir mostra o outro ângulo do corredor superior, o que evidencia a inexistência de outras lixeiras comuns ou de coleta seletiva nos corredores adjacentes.



Figura 23 - Lixeira no corredor superior  
Fonte: Autoria própria (2013)

Pode-se notar na Figura 24 que há uma lixeira de tamanho médio, com saco plástico para o acondicionamento dos resíduos, próximo às escadas do CMDI. Percebe-se ainda que não existe identificação na lixeira de quais dos resíduos podem ser descartados na mesma, portanto, considera-se como lixeira para resíduo comum.

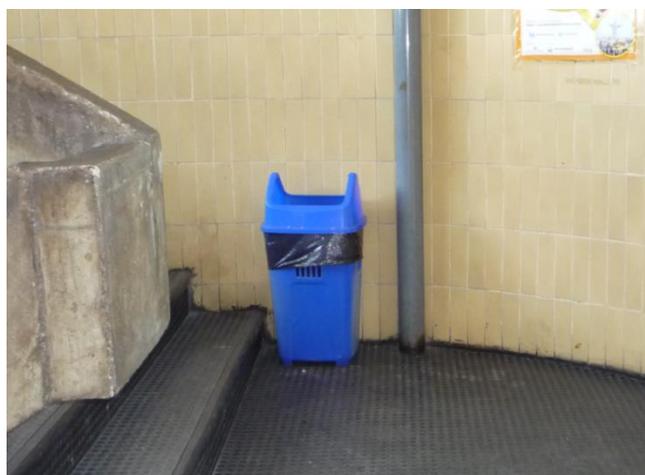


Figura 24 - Lixeira externa das escadas do CMDI  
Fonte: Autoria própria (2013)

Os respondentes identificaram os resíduos sólidos recicláveis das diferentes classes de resíduos gerados em seus setores, os quais se destacaram o papel, com 94, 44%, e o plástico, com o percentual de 80% das respostas.

Conforme a Tabela 13, aproximadamente 97% dos respondentes, ou seja, 55 não opinaram a respeito sobre o sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis no CMDI. Portanto, somente 3,5% avaliaram o sistema de coleta de resíduos sólidos recicláveis, pois afirmaram, na questão que precedia essa pergunta, a existência desse sistema de coleta no CMDI, de acordo com a Figura 21.

Tabela 13 - Frequência da variável – Avaliação do sistema de coleta dos resíduos sólidos recicláveis

<b>F8 - Como você considera o sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis no CMDI?</b>	<b>freq.</b>	<b>%</b>
Ruim	0	0,00
Regular	1	1,75
Bom	1	1,75
Muito Bom	0	0,00
Ótimo	0	0,00
(vazio)	55	96,49
Total geral	57	100,00

De acordo com esta Figura 25, a grande maioria dos respondentes, 36 dos 57, ou seja, 63,16%, não sabem quem é responsável pela coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis no CMDI, enquanto que 16 servidores responderam que não existe, seguida por 5 respondentes que afirmaram ser a empresa terceirizada a responsável.

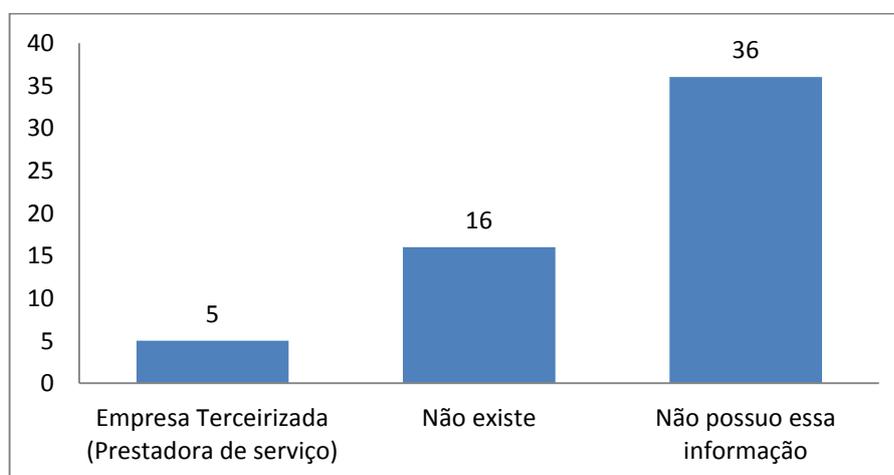


Figura 25 - Gráfico de barras para a variável - responsável pela coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis

Conforme mostra a Figura 26, o descarte, nessa lixeira comum, dos resíduos de lata de refrigerantes, copos plásticos e papéis, demonstra a ausência de um programa de coleta seletiva de resíduos recicláveis no CMDI.



Figura 26 - Lixeira externa dos corredores do CMDI  
Fonte: Aatoria própria (2013)

Como mostra a Figura 27, há somente uma lixeira pequena para coleta de resíduos recicláveis suspensa no corredor superior central do CMDI, portanto, sem nenhum registro de outro tipo de coletor seletivo.



Figura 27 – Coletor no corredor superior central  
Fonte: Aatoria própria (2013)

Além disso, a Figura 28 evidencia que há uma lixeira de madeira na área externa, além dos limites do campus, para o destino final de todos os resíduos gerados no CMDI.



Figura 28 - Lixeira externa do CMDI  
Fonte: Autoria própria (2013)

De acordo com a Figura 29, a destinação final dos resíduos gerados no campus estudado é realizada na lixeira externa do CMDI, onde a coleta é feita pela prefeitura de Manaus, a qual faz a disposição final desses resíduos no Aterro Sanitário da cidade.



Figura 29 - Destinação final dos resíduos gerados no CMDI  
Fonte: Autoria própria (2013)

Deduz-se por meio da Figura 30, o destino dos resíduos perigosos gerados nos setores do CMDI. Como nota-se, grande parcela dos respondentes desconhece

o destino dos resíduos, com um número de 50 respondentes que correspondem a 87,72% do total. Porém a segunda maior proporção, com 12,28% dos respondentes, dizem que os resíduos vão para o aterro sanitário. De acordo com a PNRS, o aterro sanitário é uma disposição final, pois a destinação final refere-se a tratamento dos resíduos.

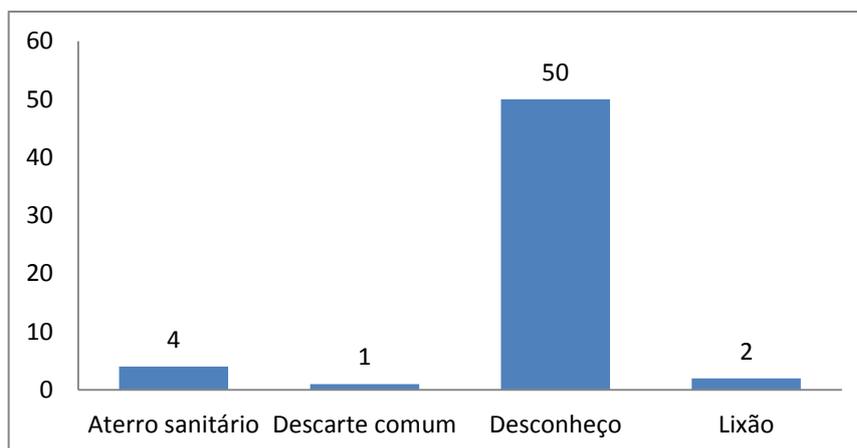


Figura 30 - Gráfico de barras para a variável - destino final dos resíduos perigosos

Fica evidenciado na Figura 31 o destino final dos resíduos não perigosos gerados nos setores do CMDI. Como se pode notar, a maioria dos respondentes desconhece o destino dos resíduos, por não ter certeza da sua destinação final ou por não existir na instituição, mas se houvesse a comunidade interna não foi informada sobre esse assunto. Nas respostas sobre a destinação final, 14% dos servidores confundem o termo 'destinação' com disposição, visto que esse assunto não é comum para os mesmos.

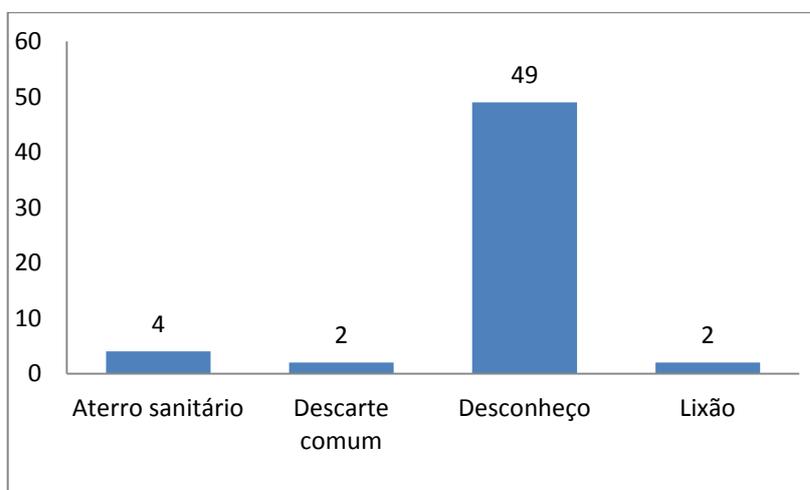


Figura 31 - Gráfico de barras para a variável - destino final dos resíduos não perigosos

Mostra-se nesta Figura 32, o destino final dos resíduos inertes nos setores do CMD, na qual se observa como é notória a grande maioria dos respondentes que desconhece o destino final dos resíduos, com um número de 50 respondentes que correspondem a 87,72% do total dos respondentes. Como na figura anterior, há um equívoco com relação ao termo destinação final, visto que 7% pensam que o aterro sanitário é uma destinação final, como foi explicado na Figura 30.

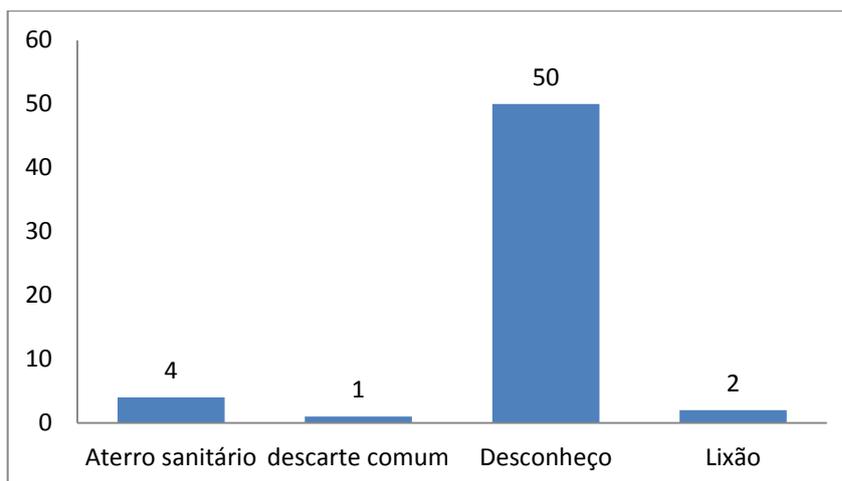


Figura 32 - Gráfico de barras para a variável – destino final dos resíduos inertes

Na Figura 33, pode-se notar na lixeira externa do CDMI a existência de resíduos acondicionados em sacos plásticos, porém, observam-se outros resíduos fora de sacos plásticos, por exemplo, caixas de papelão, cabos de vassouras, pois a tampa da lixeira é removível, fazendo com que esses materiais sejam descartados nessa lixeira.



Figura 33 - Resíduos diversos na Lixeira externa do CDMI  
Fonte: Autoria própria (2013)

Na Figura 34 ainda pode-se observar outros resíduos, além dos citados anteriormente, também há descarte de isopor e balde de plástico contaminado. Uma vez que a lixeira externa fica aberta, há possibilidade de ter esse tipo de descarte.



Figura 34 - Lixeira externa do CMDI  
Fonte: Autoria própria (2013)

A seguir, versa-se sobre as análises de cruzamentos estatísticos para saber se existe influência de uma variável sobre a outra.

#### 4.2.2 Análise bivariada e inferencial

As análises a seguir são provenientes de cruzamentos entre duas variáveis que poderiam ter alguma correlação, de acordo com as tabelas e gráficos, neste caso, utiliza-se a análise bivariada e inferencial com teste estatístico.

##### 4.2.2.1 Teste estatístico

O teste estatístico usado é chamado Teste exato de Fisher, pertencente à classe dos testes não paramétricos, conforme Bornia, Reis e Barbeta (2010) e Siegel (1975). Além disso, os autores conceituam que esse teste consiste em avaliar a proporção dos cruzamentos das variáveis categóricas comparando-os com a sua proporção esperada. Esse teste tem as seguintes hipóteses.

$H_0$ : As proporções de uma variável condicionada a um nível da outra são **iguais**, ou seja, **não existe** influência de uma sobre a outra.

$H_1$ : As proporções de uma variável condicionada a um nível da outra são **diferentes**, ou seja, **existe** influência de uma sobre a outra.

Todos os testes foram aplicados usando um nível de confiança de 95% consequentemente uma significância de 5%. A regra de decisão é dada da seguinte forma: Rejeita-se  $H_0$  se o pvalor do teste for menor que o nível de significância (5%) que é de 0.05, de acordo com Bornia, Reis e Barbeta (2010) e Siegel (1975).

Na Figura 35 pode-se observar o cruzamento das variáveis A2 (tonner) com B4 (papel), ou seja, tonner e papel, é interessante atentar na Figura 22 como o “sim” foi o nível mais respondido na pergunta B4, logo os níveis da pergunta A2 estarão mais bem divididos nesse nível, onde nota-se que houve uma divisão de opiniões homogêneas para o “sim” e “não” da A2 pelo subnível “sim” da B4. Além disso, o pvalor (0.1947) do teste Exato de Fisher mostrou um valor acima do nível de significância estipulado de (0.05), ou seja, não rejeitamos a hipótese  $H_0$  concluindo que não existe influência da variável A2 em B4, elas não estão relacionadas estatisticamente.

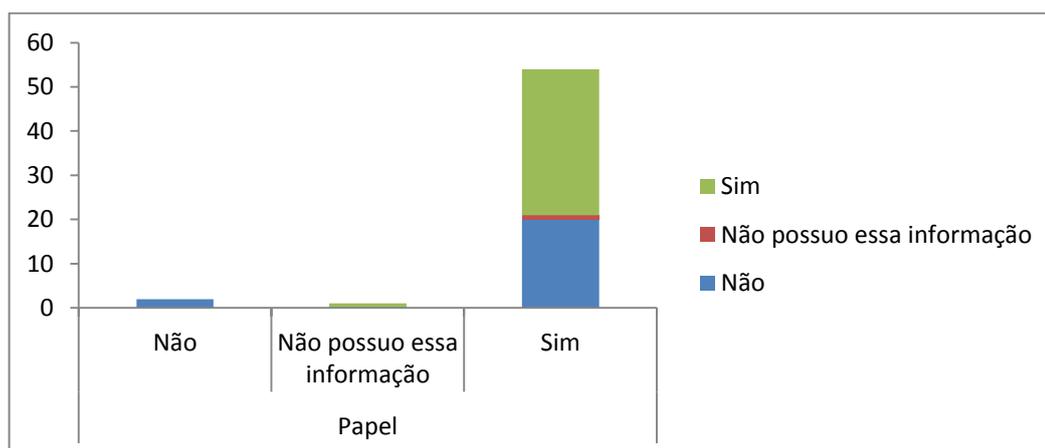


Figura 35 - Gráfico de barras para o cruzamento das variáveis - tonner com papel

Nota-se que a Figura 36 mostra o cruzamento das variáveis C1 e A1 que existe uma grande concentração das frequências na classe “sim” para C1 e “Diretoria de Ensino” para A1 que são a maioria. Observa-se também na Figura 36, todos que trabalham na Diretoria de Administração responderam “sim” para C1. Ainda nesta Figura, o cálculo pvalor (0.8463) do teste exato de Fisher foi superior ao nível de significância estipulado, isso significa que se deve aceitar a hipótese nula ( $H_0$ ), ou seja, conclui-se que as proporções da variável C1(plástico) sob os níveis de A1(setor de lotação) são iguais, logo não existe influência de uma sobre a outra.

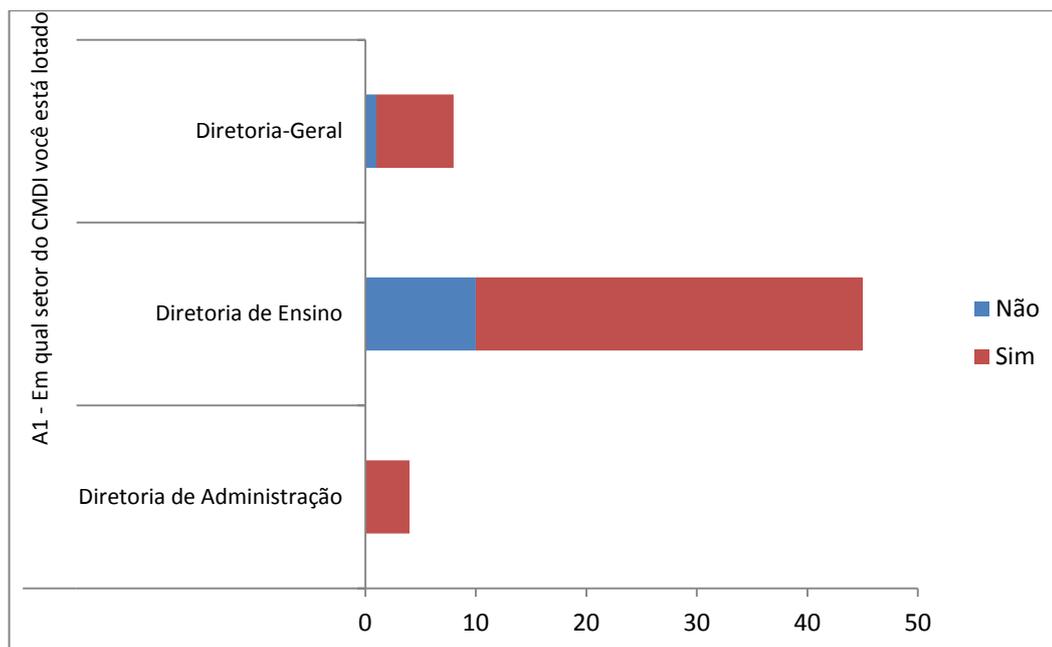


Figura 36 - Gráfico de barras para o cruzamento das variáveis – plástico com setor de lotação

Na Figura 37 pode-se notar que a maioria dos respondentes não possui informação para responder F2 (existência do PGRS) e desconhecem o destino final dos resíduos da classe I-A. Observa-se também que ninguém respondeu “sim” para F2. Tem-se o pvalor 0.2432 do teste exato de Fisher onde com base neste, conclui-se que não existe relação entre as variáveis F2 e E1, pois o pvalor foi maior que o nível de significância estipulado.

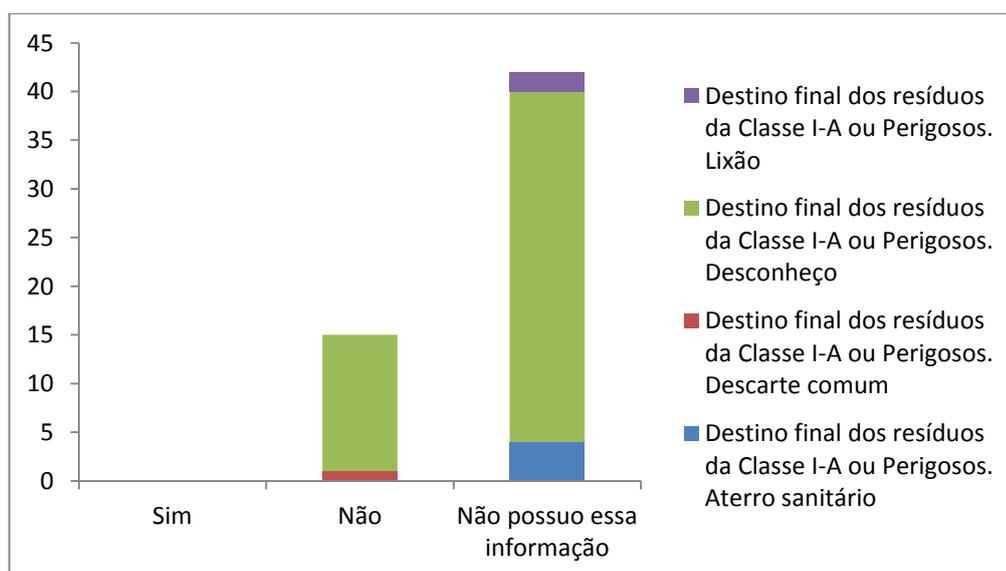


Figura 37 - Gráfico de barras para o cruzamento das variáveis - existência do PGRS com destino final dos resíduos perigosos

Na Figura 38 é fácil identificar que a concentração da frequência está nas pessoas que desconhecem o destino final dos resíduos da classe II-A e que também responderam que não existe PGRS ou não sabem da sua existência, o que significa com uma maioria de 49, mais de 70% dos respondentes. Quanto ao pvalor (0.1249) do teste não paramétrico podemos observar que este é maior que o nível de significância, nos levando a aceitação da hipótese nula, ou seja, concluímos que as proporções da variável F2 sob os níveis de E2 são iguais, logo não existe influência de uma sobre a outra.

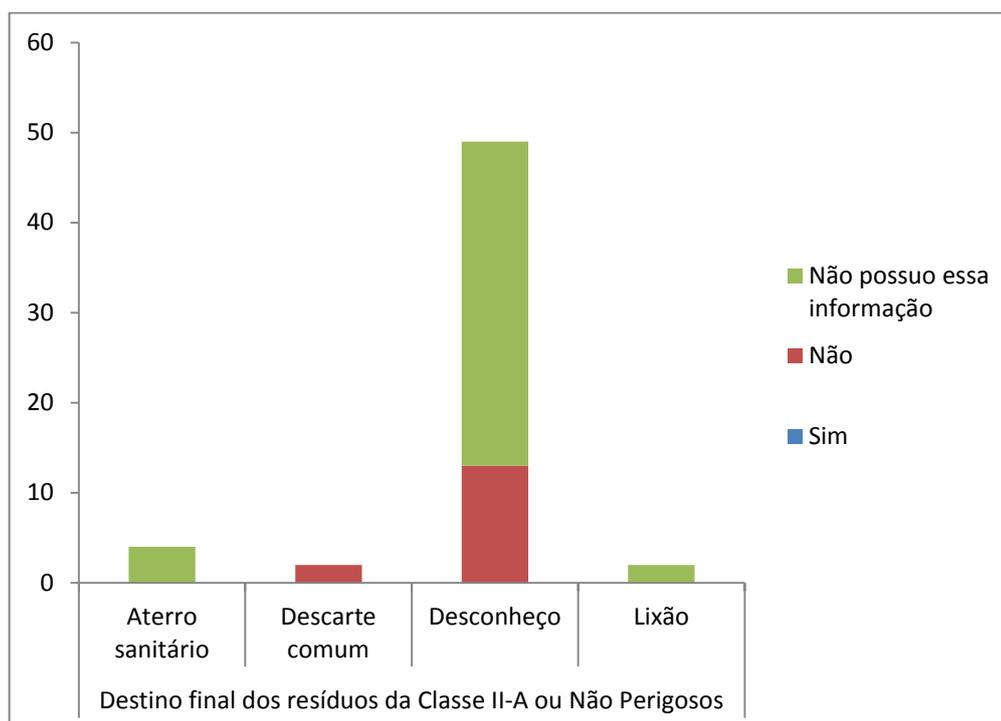


Figura 38 - Gráfico de barras para o cruzamento das variáveis - Existência do PGRS com destino final dos resíduos não perigosos

Na Figura 39, a seguir, pode-se notar que a maioria dos respondentes optou pela alternativa “desconheço” para a pergunta da existência do sistema de resíduos sólidos, logo a frequência da variável que se cruzou com a F4, isto é, o destino final dos resíduos perigosos, ficou restrito a este subnível, porém com uma boa divisão da frequência pelos seus níveis. O pvalor 0.03899, diferentemente dos cruzamentos anteriores, foi menor que o nível de significância estipulado em 0.05, isso constitui que rejeitamos  $H_0$  com um nível de confiança de 5%, ou seja, as proporções da variável F4 a um nível da outra são diferentes, logo existe influência de uma sobre a outra, elas estão relacionadas estatisticamente.

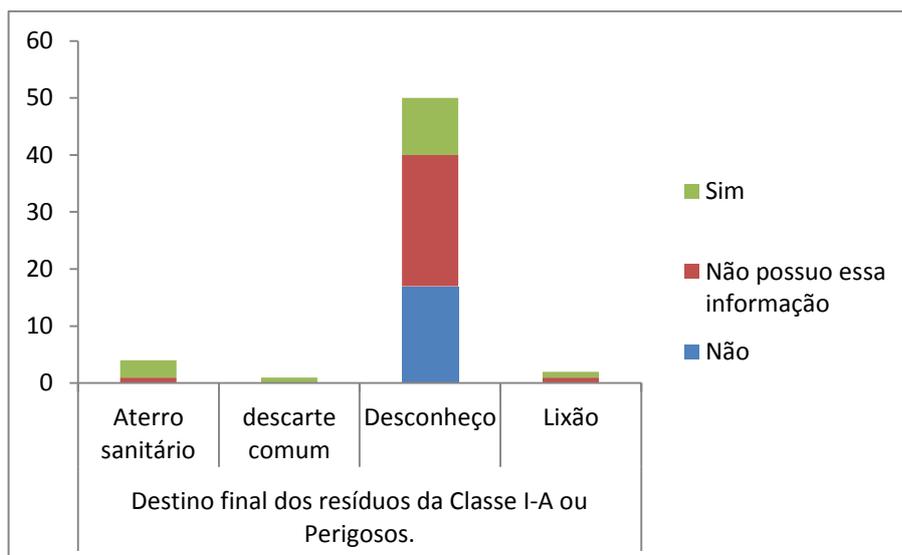


Figura 39 - Gráfico de barras para o cruzamento das variáveis - Existência do sistema de resíduos sólidos com Destino final dos resíduos perigosos

Observa-se na Figura 40 que a maioria dos respondentes desconhece o destino final dos resíduos da classe II-A e ou não sabem se existe coleta dos resíduos ou acham que não existe, somando uma maioria de 48 dos 57 respondentes. O teste não paramétrico exato de Fisher nos deu um pvalor (0.0616) bem baixo, porém ainda sim maior que o nível de significância 0.05, isso nos leva a concluir que as variáveis F4 (Existe coleta dos resíduos sólidos recicláveis que são gerados dentro dos diferentes setores do CMDI) e E2 (Destinação final dos resíduos da classe II-A) não estão relacionadas estatisticamente.

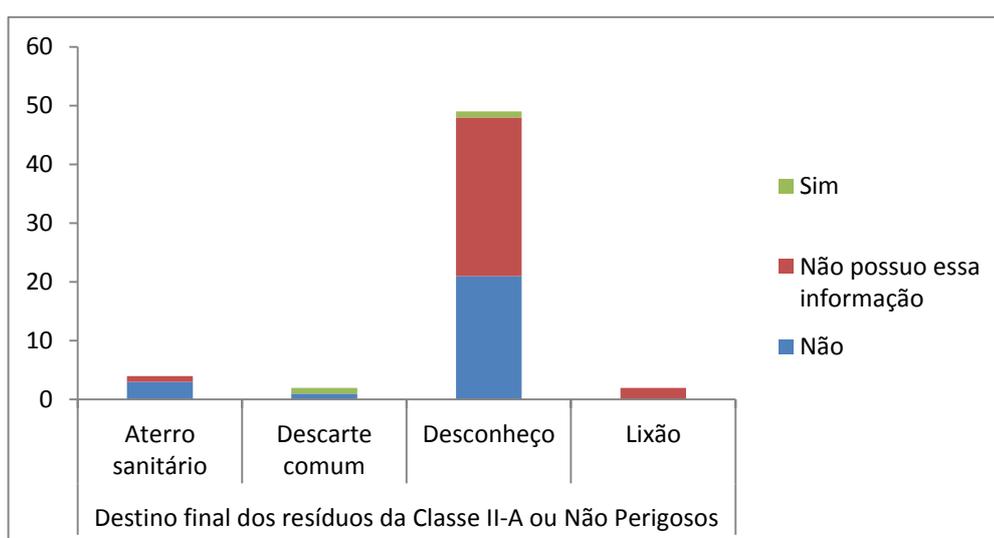


Figura 40 - Gráfico de barras para o cruzamento das variáveis – Existência da coleta dos resíduos sólidos recicláveis com Destinação final dos resíduos não perigosos

Na Figura 41 evidencia-se que em comparação com os demais cruzamentos as frequências nela expostas estão bem divididas pelos subníveis de cada variáveis, assim como, o subnível melhor dividido de F6 foi para “Empresa Terceirizada” onde tivemos 24 respondentes que foram bastante variantes nas suas respostas para a pergunta sobre a avaliação do sistema de coleta seletiva dos resíduos sólidos recicláveis no CMDI (F8). Essa boa divisão das frequências se reflete no pvalor (0.001132) do teste exato de Fisher que obteve um valor menor que o nível de significância, fazendo com que rejeitemos a hipótese nula a um nível de confiança de 95%, ou seja, as proporções da variável F8 a um nível da variável F6 são diferentes, logo existe influência de uma sobre a outra, elas estão relacionadas estatisticamente.

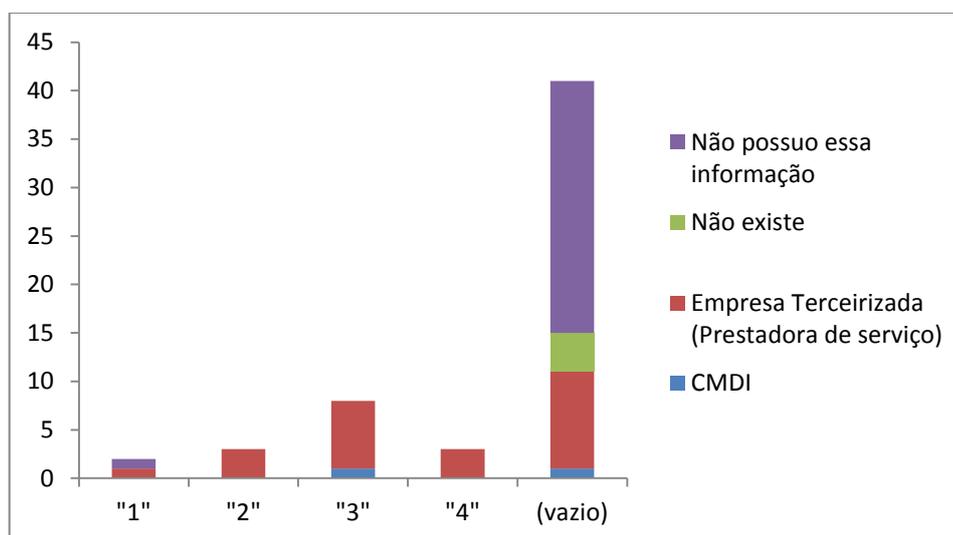


Figura 41 - Gráfico de barras para o cruzamento das variáveis - Avaliação do sistema de coleta seletiva dos resíduos sólidos recicláveis com Responsável pela coleta dos resíduos sólidos

Na Figura 42 nota-se uma boa divisão entre as frequências onde a maioria respondeu que não possuem informação para a variável F6 (Quem é responsável pela coleta dos resíduos sólidos que são gerados dentro dos diferentes setores do CMDI?) e para F7 (Existe coleta seletiva dos resíduos sólidos recicláveis que são gerados dentro dos diferentes setores do CMDI?) com 20 respondentes, cerca de 15% do total. Isso mostra a falta de informação conjunta de ambas as perguntas. O pvalor ( $1.322 \cdot 10^{-6}$ ) do teste não paramétrico foi bem menor que 0.05, isso significa que se rejeita a hipótese nula a um nível de confiança de 95% concluindo que existe relação estatística entre as variáveis F6 e F7, ou seja, a existência de coleta seletiva

dos resíduos sólidos recicláveis que são gerados dentro dos diferentes setores do CMDI relaciona com a identificação do responsável pelo de coleta dos resíduos sólidos.

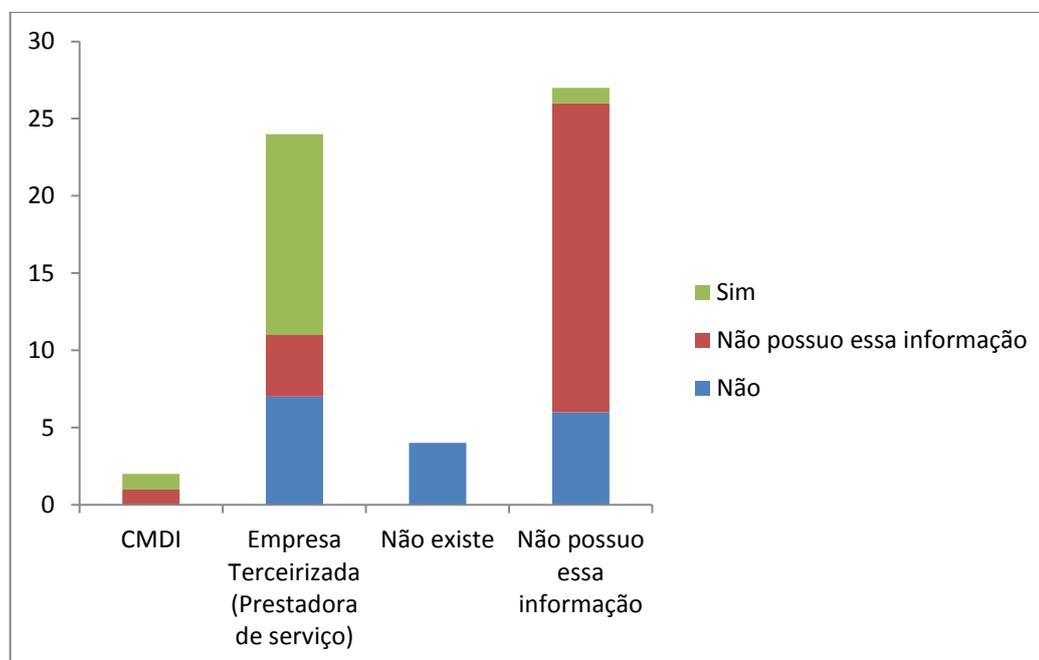


Figura 42 - Gráfico de barras para o cruzamento das variáveis - Responsável pela coleta dos resíduos sólidos com Existência da coleta seletiva dos resíduos sólidos recicláveis

É interessante observar na Figura 43 a má distribuição da frequência sob todos os níveis das variáveis cruzadas, tendo uma maioria de pessoas que desconhecem a quantidade de resíduos gerados da classe I-A, além disso, estão alocados a Diretoria de Ensino. O excesso de respostas em branco inviabiliza o teste exato de Fisher.

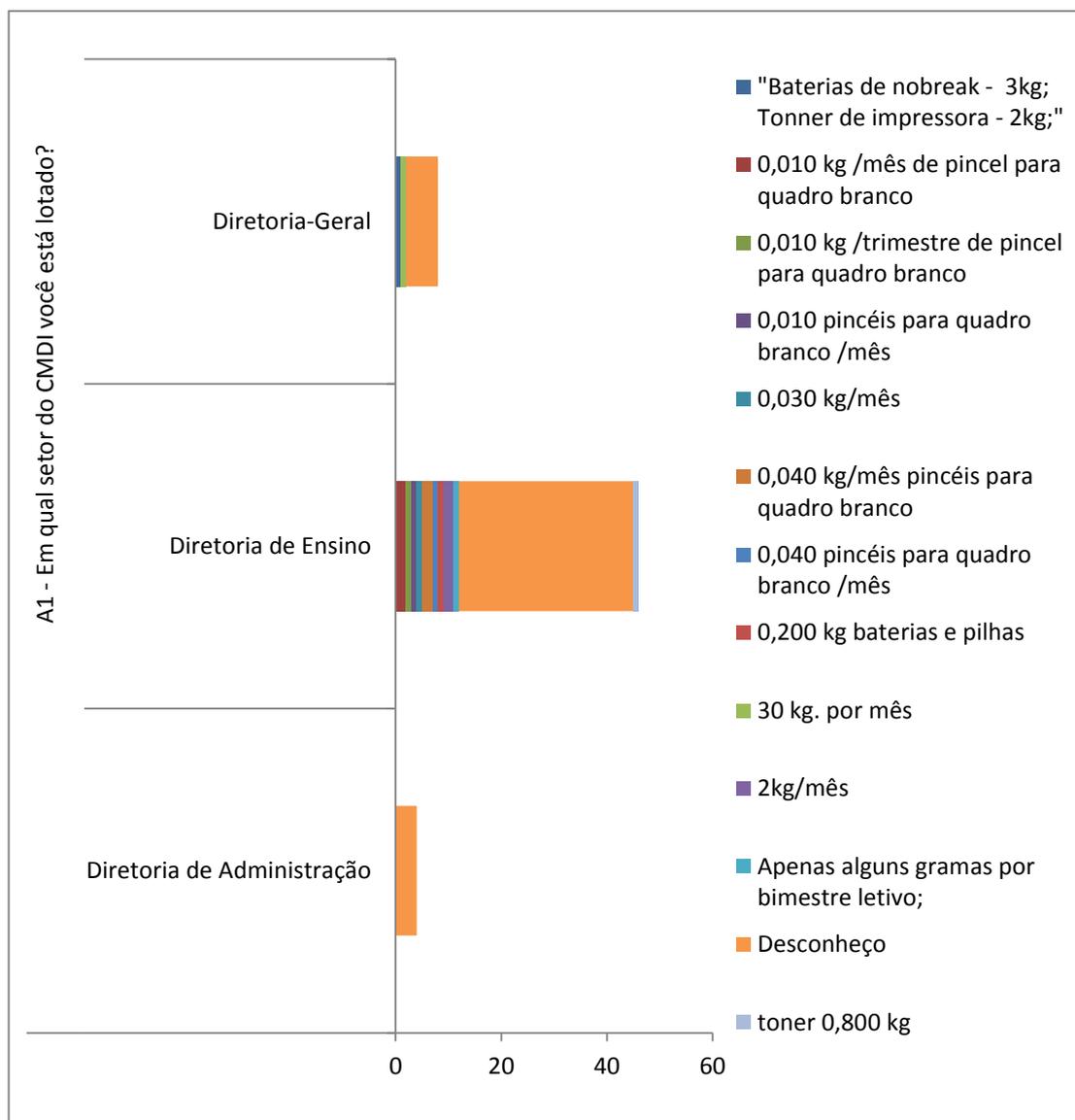


Figura 43 - Gráfico de barras para o cruzamento das variáveis - Quantidade de resíduos gerados da classe I-A com Setor de lotação

Na Figura 44 podem-se notar os mesmos dados da Figura 43, onde a maioria alocada na Diretoria de Ensino também desconhece a quantidade de resíduos gerados da classe II-A em seu ambiente de trabalho com 34 pessoas, bem mais que a metade dos 57 respondentes. A quantidade (kg/mês) gerada de resíduos da classe II-A (Não perigosos) pelos setores subordinados pelas Diretorias, os respondentes, dessa forma, não tem como calcular, visto que são misturados os resíduos de todas as classes, portanto a mensuração é desconhecida.

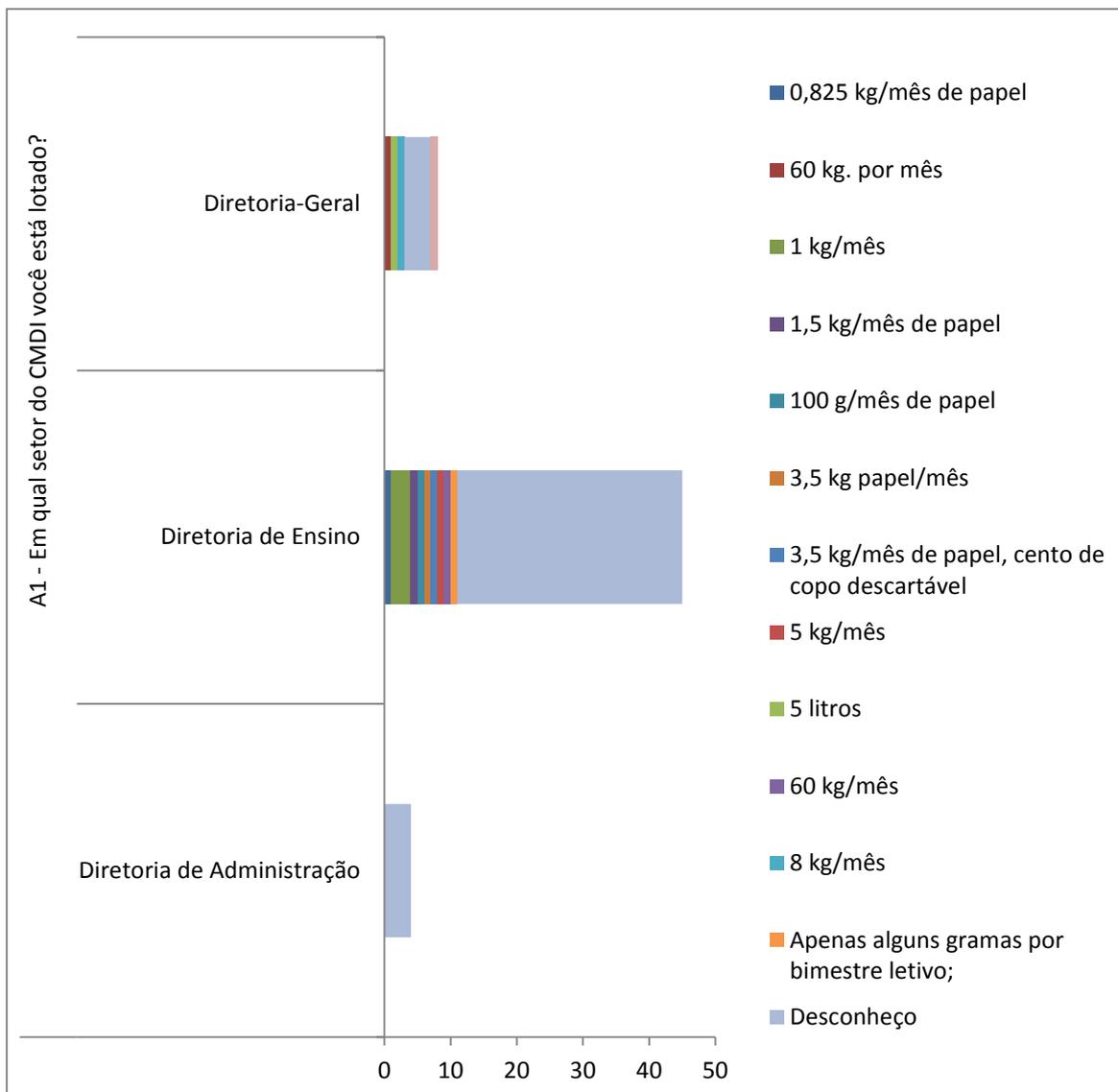


Figura 44 - Gráfico de barras para o cruzamento das variáveis - Quantidade de resíduos gerados da classe II-A com Setor de lotação

A coleta de dados dos entrevistados a seguir complementa as informações anteriores expostas. De acordo com as entrevistas realizadas com os gestores do CMDI, as informações sobre os resíduos perigosos gerados são: toner, pilhas, resíduos de saúde e percloroeto de ferro. O toner é o mais utilizado por existir impressoras a laser, totalizando 48% das respostas. Pilhas e o percloroeto de ferro são gerados pelos laboratórios que utilizam esses resíduos, com a somatória de 16% que informaram esses dados. Também foram citados os resíduos de saúde, pois no Campus existe um setor de saúde com atendimento ambulatorial para os alunos e servidores. Além desses resíduos, foi relatado o uso de pincéis para quadro branco, sendo que um respondente listou o pincel recarregável, uma vez que eles

ministram aulas com o uso desse material. Os demais respondentes afirmaram que não existiam resíduos perigosos em seu setor, num total de 28%.

Dentre os resíduos mencionados da classe II-A, destaca-se o papel e o plástico, ambos com percentuais de 28%, perfazendo um total expressivo de 56% dos demais, sendo que o tipo de plástico mais citado foram copos descartáveis, e para o papel foi o de formato A4, branco para impressoras e copiadoras. Em seguida, estão os metais (grampo para grampeador, clips) com 31%, assim como o material orgânico, com 10%, compostos de restos de alimentos provenientes de lanches, e os resíduos de componentes eletrônicos que somam 2%, esses gerados nos laboratórios dessa área.

Não foram citados pelos entrevistados os resíduos da classe III-A (Inertes), visto que responderam que não existe em seus setores, portanto não há dados referentes a essa classe de resíduos para descarte, de acordo com as respostas dos gestores do CMDI.

A quantidade dos resíduos perigosos gerados nos setores, de acordo com o conhecimento dos respondentes, somando esses dados, atinge a média mensal cerca de 15,400 kg, com representação de 37%. No entanto, 50% disseram que não tinham essa informação, e 13% responderam que não existe esse tipo de resíduo em seus setores. Conforme informações dos respondentes, a quantidade gerada, em quilograma por mês, dos resíduos da classe II-A (Não Perigosos), é de 73,900 kg por mês. Desse quantitativo, há uma expressiva quantidade gerada de papel e plástico.

Segundo o conhecimento dos respondentes com relação à reciclagem e aproveitamento de resíduos, dos 21 apenas 6 (seis) gestores (28%) identificaram o toner e somente 1 (um) citou o pincel para quadro branco recarregável. O papel é o mais citado pelos 20 entrevistados, portanto, esse resíduo destaca-se dos gerados em seus setores, com potencial para reciclagem/aproveitamento. O plástico, mencionado por 14 entrevistados, está na segunda posição, com 33 % do total.

Referente ao Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos no CMDI, 13 dos 21 entrevistados afirmaram que não existe esse plano na instituição. Porém, sobre a questão de um setor responsável pelo Gerenciamento de Resíduos Sólidos no CMDI, o resultado foi idêntico à existência do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Porém, 8 entrevistados não souberam responder. A maioria dos entrevistados (86%) afirmaram que o responsável pela coleta de resíduos sólidos no

CMDI é a empresa terceirizada RUDARY. Mais da metade dos entrevistados, 13 (62%) dos 21, responderam não existir o sistema de coleta de resíduos sólidos na instituição, contudo, 29% disseram não saber da existência desse sistema.

Como ilustra a Figura 45 a seguir, a afirmativa de inexistência de coleta de resíduos sólidos recicláveis pelos entrevistados é de 71%, sendo que 23% responderam não saber da existência desse tipo de coleta, pela falta dos coletores seletivos e, dessa maneira, há ausência de informação. Porém, apenas um entrevistado citou o toner, o qual é devolvido para o almoxarifado. Os entrevistados confirmaram não somente a inexistência de coleta de resíduos sólidos recicláveis, como a ausência de responsável pela coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis no campus estudado, relataram 10 (48%) dos 21 entrevistados. Mas, 19% apontaram que a empresa terceirizada é a responsável pela coleta seletiva desses resíduos.

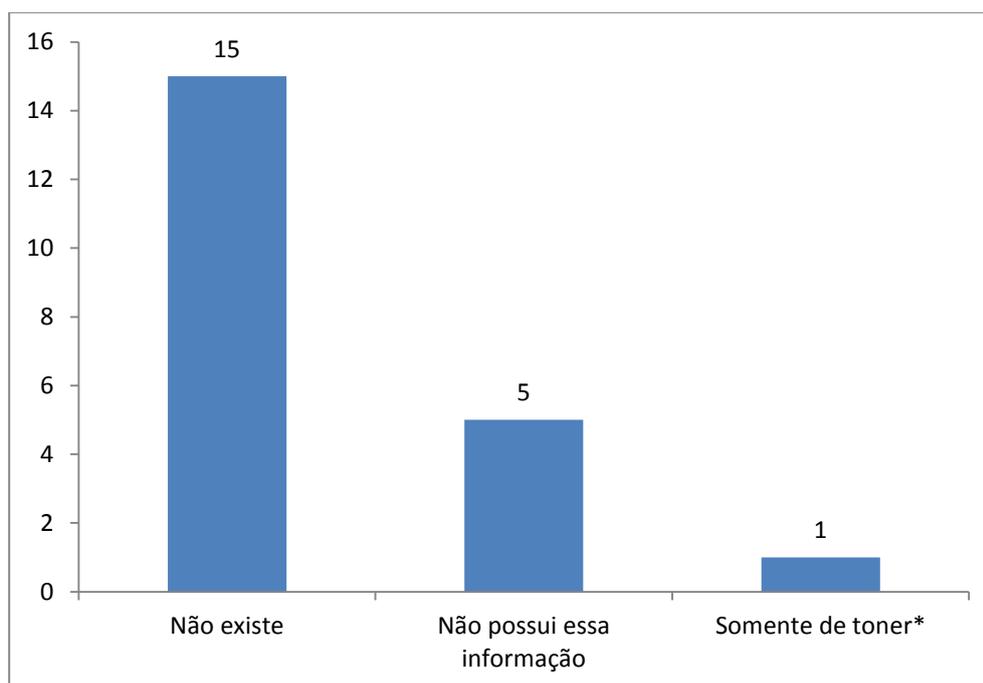


Figura 45 - Gráfico de barras da existência de coleta de resíduos sólidos recicláveis

Com base na Figura 46, pode-se observar que os 9 (43%) entrevistados, quantidade aproximada da metade, a Destinação Final dos Resíduos de Classe I-A é o Aterro Sanitário Municipal, embora 24% disseram que a destinação final vai para a Lixeira externa do CMDI. Porém, 3 entrevistados referiram-se ao armazenamento

do cartucho do Tonner, o qual é devolvido vazio para o almoxarifado do CMDI, embora não souberam afirmar a destinação final dos mesmos.

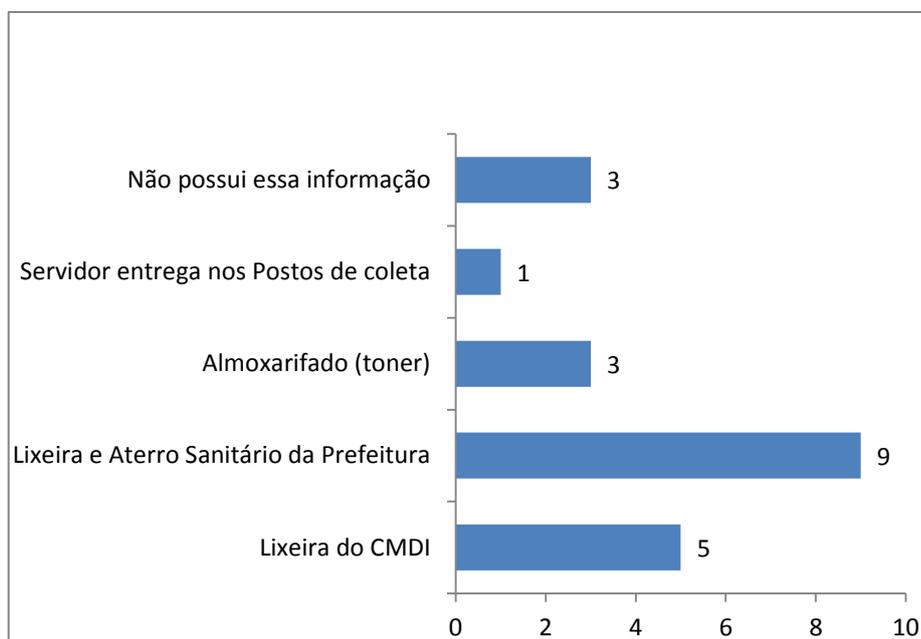


Figura 46 - Gráfico de barras da Destinação Final dos Resíduos de Classe I-A

Conforme Figura 47, mais da metade dos entrevistados, na proporção de 62%, a Destinação Final dos Resíduos de Classe II-A é o Aterro Sanitário Municipal. Mas, 24% dos entrevistados disseram que a destinação final é a Lixeira externa do CMDI, embora não souberam afirmar a destinação final dos mesmos.

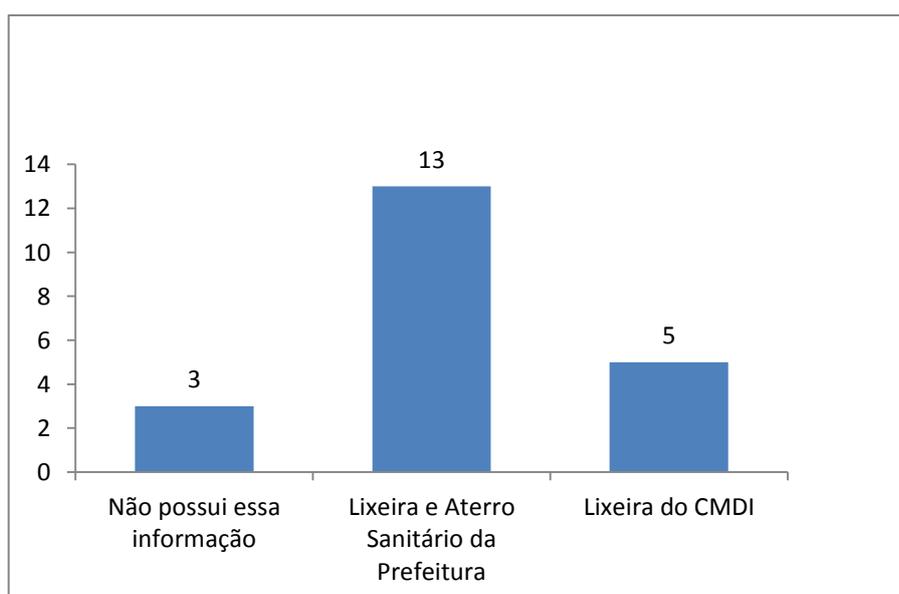


Figura 47 - Gráfico de barras da Destinação Final dos Resíduos de Classe II-A

Evidencia-se na Figura 48 que houve o mesmo quantitativo de respostas para a Destinação Final dos Resíduos tanto para Classe II-A quanto para III-A, que é o Aterro Sanitário Municipal e a Lixeira do CMDI.

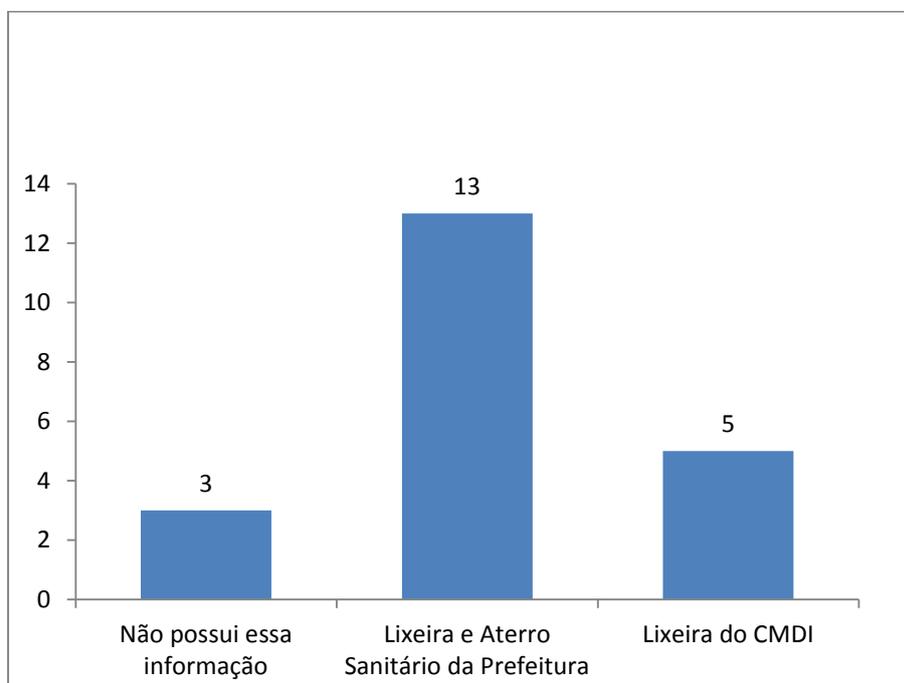


Figura 48 - Gráfico de barras da Destinação Final dos Resíduos de Classe III-A

As sugestões, críticas e recomendações de todos os servidores pesquisados foram: implementação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, coleta seletiva, separação dos resíduos perigosos, lixeiras adequadas, principalmente a lixeira externa do CMDI a qual deverá ser trancada, pois a comunidade externa próxima cata o lixo, com a possibilidade de contaminação pelos resíduos perigosos, visto que há resíduos de saúde, aquisição de carros coletores diferenciados. Houve também a questão da educação ambiental para a comunidade interna do CMDI, principalmente treinamento para as pessoas que trabalham no sistema de coleta.

Foi citada a criação de projeto de latinhas de refrigerantes, junto com o CMDI e alunos, para fazer uma máquina para reduzir o tamanho das latas e vendê-las, gerando renda para manutenção. Além disso, criticou-se sobre o compromisso do CMDI em pensar nos resíduos dos eletrônicos, visto que existem materiais de laboratórios desativados, gerando entulho eletrônico na instituição.

Dos entrevistados, comentou-se sobre o avanço do CMDI na responsabilidade ambiental, saber sobre a destinação final do lixo, fazer um estudo de impacto ambiental, identificando os resíduos que são gerados no CMDI, o que

podemos fazer, saber quais podem ser reciclados ou não, quais resíduos podem ir para as cooperativas. Também foi ressaltado sobre a localização da instituição no Polo Industrial de Manaus, pois as empresas já possuem essa política de responsabilidade ambiental, apesar de ser uma exigência, é importante acompanhar esse modelo de responsabilidade.

#### 4.3 DA PERCEPÇÃO DOS GESTORES

De acordo com as entrevistas direcionadas aos gestores do campus pesquisado, observou-se que o conhecimento sobre o assunto relativo ao tema do estudo, grande parte dos gestores, possuíam informações concernentes a assuntos da gestão de resíduos, enquanto os servidores sem chefia, também em sua maioria, desconheciam esses dados.

O sistema de coleta de resíduos sólidos no CMDI, na percepção dos gestores pesquisados que avaliaram esse sistema, foi considerado bom (25%) e, na segunda proporção, ruim (50%), porém 13% dos entrevistados conceituaram precário. As justificativas dessas avaliações são transcritas, conforme trechos das entrevistas a seguir: “o sistema, ele funciona né, ele pelo menos, a gente tem a nossa retirada aqui constante, agora não sei qual é o resultado final né, aonde é jogado, se é selecionado ou não” (ENTREVISTADO 21).

A afirmativa do Entrevistado 21 é ratificada pela opinião do Entrevistado 6, conforme se pode verificar abaixo:

Precário, porque todo o lixo, todo resíduo gerado na instituição vai para uma única lixeira, que passa dias sem ser recolhido pelo órgão responsável, que deve ser a Prefeitura. Aquilo gera uma aglomeração de urubus, de cachorro, e até mesmo corre o risco de pessoas externas a instituição, adentrarem na instituição e retirar, catar esse lixo, e como os resíduos do setor de saúde também estão lá dentro, as pessoas podem se contaminar, e isso pode gerar um mal-estar para a Instituição. A Instituição pode vir a responder processos, se aquele lixo continuar do jeito que tá. (ENTREVISTADO 6).

Durante as entrevistas constatou-se que os conceitos ruim e precário sobre o sistema de coleta de resíduos sólidos no CMDI perfazem um total de 63%. Os respondentes citaram como fatores negativos a inexistência de coleta seletiva e de lixeiras adequadas para os vários tipos de resíduos gerados no Campus, além de não saberem o destino final dos resíduos coletados.

Referente às perguntas sobre a existência do PGRS e setor responsável pelo gerenciamento dos resíduos sólidos, 62% dos gestores afirmaram não existir, mas os outros servidores, em média, 70% não souberam responder. Os gestores destacaram a importância da implementação do Gerenciamento dos Resíduos Sólidos na instituição, tanto no aspecto ambiental, principalmente a implantação da coleta seletiva, quanto no aspecto legislativo, pois alguns sabem dessa imposição na legislação. Essa posição foi percebida nos seguintes depoimentos,

Essa é uma atividade importante para qualquer instituição, precisa ser implantada. Nós temos que ter um cuidado né, não só a consciência política em relação ao meio ambiente, mas o cuidado de fazer essa consciência política vir à prática. Mas, de fato a legislação nos impõe que seja implantado um processo. (ENTREVISTADO 1).

Fazer um Plano de Gestão de Resíduos Sólidos no campus, a partir desse momento, convidar talvez instituições vizinhas para entrarem, participarem desse trabalho de coleta seletiva de material reciclável e o não reciclável tenha seu destino correto. Por exemplo, o material orgânico pra ser trabalhado numa composteira para produção o gás metano, reaproveitamento dessa energia pra funcionamento de um laboratório, de uma sala de aula etc. Acho que é importante dentro do campus industrial né, onde temos vários pesquisadores, engenheiros, e isso poderia ser feito aqui com auxílio desses profissionais (ENTREVISTADO 20).

Portanto, a necessidade de se ter um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para o CMDI é primordial, visto que os próprios gestores foram receptivos quanto à implementação e enfatizaram sua importância na Instituição.

## 5 PROPOSTA DE PLANO DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS POR SETOR PARA O CMDI

Após estudo do que é preciso para elaboração do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos do Campus Manaus Distrito Industrial, um instrumento normativo de referência para alcançar o objetivo desta pesquisa, traçaram-se ações para uma proposta de gerenciamento dos resíduos sólidos na instituição, almejando minimizar e recomendar formas adequadas de classificação, identificação, separação, acondicionamento, coleta, tratamento, transporte e disposição final destes resíduos, e maximizar a opção de reutilização, reciclagem ou outras formas de valorização dos resíduos conforme legislação.

### 5.1 AMBULATÓRIO (SETOR DE SAÚDE)

Os resíduos de serviço de saúde têm legislação específica para o seu gerenciamento. No setor de saúde, onde há o gabinete médico e odontológico, os quais geram resíduos de serviço de saúde, conforme NBR 10.004/04 estão na classe I-A (perigosos), como foram descritos anteriormente, cita-se então, os resíduos elencados pelos servidores pesquisados, tais como: ácidos, mercúrio, amálgama, revelador e fixador (raio-x) (odontologia); gaze, álcool 70%, base (soro fisiológico), lâmina de bisturi, escalpe, luvas de látex, agulhas, seringas, frascos provenientes de ampolas de injeções, soro, algodão, abaixador de língua, coletor de perfurocortante, ácido peracético, sangue, secreções, equipos, tiras de dosagem de glicemia e bateria de termômetro digital, soluções esterilizantes de glutaraldeído a 2%, degermantes e materiais contaminados com sangue e secreções (agulhas, pinças, luvas, tesouras, gazes dentre outros). Esses resíduos citados pelos servidores do setor de saúde, de acordo com as normas, deverão obedecer as seguintes etapas de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Saúde:

**1) Classificação e Identificação** – Conforme RDC nº 306, NBR 10.004/04 e 12.808/93 classificam os resíduos de saúde segundo a sua natureza e origem e identificam os grupos:

- Classe A - resíduos infectantes: A1. Biológico; A2. Sangue e Hemoderivados; A3. Cirúrgico; A4. Perfurante ou Cortante; A5. Animal Contaminado e A6. Assistência ao Paciente.

- Classe B - resíduos especiais: B1. Rejeito radioativo; B2. Farmacêutico e B3. Químico perigoso.

- Classe C - resíduos comuns: Todos aqueles que não se enquadram nos grupos A e B que, por sua semelhança com os resíduos domésticos, não oferecem riscos à saúde pública.

A identificação pode ser feita por adesivos que tenha garantia de resistência destes aos processos normais de manuseio e coleta (IBAM, 2010). As cores que indicam as classes e níveis toxicológicos, tais como: I – Altamente tóxico (Vermelho); II - medianamente tóxico (Amarelo); III - pouco tóxico (Azul) e IV - praticamente não tóxico (Verde).

**2) Manuseio** – É importante observar a NBR 10.004/04 e 7.500/05 que orientam sobre o manuseio dos resíduos. Com relação aos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) podem-se citar exemplos como: luvas, botas, máscaras, são necessários para não causar contaminação, danos à saúde e ao meio ambiente no momento do manuseio.

**3) Acondicionamento** - conforme as Resoluções RDC ANVISA nº 306/04 e CONAMA nº 358/05, o acondicionamento dos RSS de característica semelhante aos domiciliares deverá ser em sacos plásticos reforçados e em contenedores plásticos. Os demais resíduos devem ser acondicionados em recipientes com informação para o seu manejo adequado.

Depois de acondicionar em sacos de plástico, os resíduos devem ser colocados em contentores, sendo de cor branca para o lixo infectante e de qualquer outra cor para o lixo comum, e armazenados em abrigos temporários (MOREIRA, 2009).

Os resíduos sólidos de serviço de saúde gerados são acondicionados após a coleta interna, em recipientes com identificação conforme o tipo de resíduo. Em seguida, serão armazenados temporariamente para coleta externa e destinação (PEREIRA, 2011).

**4) Coleta e tratamento**– Existe a coleta especial para os resíduos sólidos de saúde, a qual é de responsabilidade do gerador que pode contratar serviços municipais para esta coleta que posteriormente deverá ter o tratamento adequado, caso algum desses resíduos necessitem ser tratados.

**5) Disposição final** – Deverá ser em aterro industrial oferecido por empresas privadas, porém, este serviço tem um custo para o gerador desses resíduos.

## 5.2 LABORATÓRIOS

Os laboratórios do CMDI estão voltados para as áreas de Telecomunicações, Eletricidade, Eletrônica, Química, Informática, Automação, Materiais, Mecatrônica, entre outros (IFAM, 2009). Os resíduos sólidos existentes nos laboratórios do CMDI, citados na pesquisa, são das classes IA e IIA, porém, os resíduos perigosos se destacam, como: placa de circuito impresso, produto para limpeza de placas de circuito impresso, soldagem à base de estanho e chumbo, ácido percloro de ferro, pilhas e baterias. Esses resíduos não devem ser descartados nas lixeiras comuns ou armazenados no setor, sem uma previsão da destinação final adequada. Então, uma caixa ou lixeira identificada para coleta desses resíduos poderia facilitar a coleta, tratamento e disposição final adequada. Mas, há também instituições que podem recolher esses resíduos, fazendo parcerias com o CMDI.

Os computadores e periféricos que são substituídos por novos, poderão ser doados para instituições carentes, sendo que estes equipamentos aproveitados devem estar em bom funcionamento. Além disso, caso for inviável o conserto, poderão ser vendidas suas peças para as assistências técnicas.

## 5.3 SETORES ADMINISTRATIVOS

De acordo com a coleta dos dados referentes aos resíduos comuns, houve um quantitativo expressivo de resíduos de papel e plástico, então, uma adequada separação destes seria uma maneira de preparação para o tratamento, visto que possuem potencial de reciclagem/aproveitamento. Portanto, citam-se sugestões, conforme a seguir, para o gerenciamento desses resíduos.

### 5.3.1 Papéis, cartuchos de tinta e toners

Visando a economia no que se refere a custos e a redução do consumo de papel, especificamente as folhas de papel ofício A4, na cor branca, pode-se usar frente e verso, ou o verso de um documento impresso sem validade. Configurar a impressão em cor preta e qualidade 'rascunho' e adotar essa 'padronização de

impressão econômica' para os setores, caso haja necessidade de alteração na configuração, o servidor fará manualmente (BRASIL, 2012). Essa prática pode ser feita para confecção de correspondências, principalmente para documentos de expedição interna. Ainda, no caso de documento impresso, evitar imprimir a 2ª via, já que o livro de protocolo faz o registro da descrição do mesmo e o seu recebimento. Além disso, pode-se enviar via para o servidor, por meio correio eletrônico, solicitando resposta de recebimento do mesmo.

Com o objetivo de minimizar o consumo de papel, cartuchos de tinta e toner, propõem-se documentos disponíveis em meio digital, com assinatura eletrônica, impedindo assim, o aumento de pastas e caixas de arquivos nos setores que, com o tempo, se deterioram causando a proliferação de fungos, traças dentre outros, afetando assim a saúde dos servidores. Somente se imprimiria os documentos cuja digitalização seria inviável.

Para promover a reutilização ou reaproveitamento do papel, pode usá-lo para fazer blocos de anotações, lembretes, rascunho, entre outros (BRASIL, 2012).

### 5.3.2 Plásticos

Os resíduos de plástico além de se degradarem lentamente, ocupam espaço mais tempo nos aterros. Dessa forma, a reciclagem e o reaproveitamento de resíduo de plástico, tais como: policloreto de vinila (PVC), politereftalado de etileno (PET), polietileno de alta densidade (PEAD), polietileno de baixa densidade (PEBD), polipropileno (PP) e o poliestireno (PS), é o modo adequado de contribuir para a sua redução (CASTRO, 2010). Mas, para que esse tratamento ocorra, é importante uma separação dos mesmos na geração, acondicionados de forma individualizada, podendo ser em suportes para descarte de copos descartáveis, sacos ou lixeiras de cores diferentes. Por exemplo, os setores teriam duas lixeiras, sendo que uma para recicláveis e outra para resíduos inviáveis para reciclagem.

Uma alternativa de redução da geração de resíduos plásticos, como copos descartáveis, seria a substituição por copos ou canecas individuais de vidro, porcelana ou outro material de uso reutilizável.

Há também geração dos resíduos orgânicos nos setores, porém em uma quantidade menor, pois o volume maior está concentrado no refeitório e cantina.

## 5.4 RESTAURANTE E CANTINA

Os resíduos orgânicos existentes no restaurante e cantina do CMDI, além dos copos descartáveis, latas e garrafas plásticas de refrigerantes, canudos, embalagens plásticas e metálicas, que fazem parte dos resíduos da classe II-A, podem ser acondicionados em coletores para diferentes tipos de resíduos, identificados pelo padrão de cores do CONAMA (2001).

Também, a Resolução nº 275/01 do CONAMA, em seu Art. 2º, institui que os programas de coleta seletiva, criados e mantidos no âmbito de órgãos da administração pública federal, estadual e municipal, direta e indireta, e entidades paraestatais, devem obedecer ao padrão de cores contido na Resolução. Então, para que ocorra a separação por tipo de resíduos, é preciso colocar lixeiras padronizadas na área do restaurante e cantina.

### 5.4.1 Resíduos orgânicos

Referente aos resíduos orgânicos, o tratamento para esses resíduos é a compostagem, pode-se então, fazer uma parceria com o Campus Zona Leste do IFAM, que poderá fazer esse tratamento e o seu aproveitamento, tendo em vista a sua atuação na área agrônômica.

### 5.4.2 Resíduos recicláveis

Além dos resíduos orgânicos gerados no restaurante e cantina, também há geração de resíduos recicláveis, como o plástico, papel e metal. Para a separação desses resíduos, deverão ser colocadas 4 (quatro) lixeiras (cores padronizadas) próximas ao balcão de entrega dos pratos pelos funcionários, alunos, etc. Nesse caso, cada resíduo será descartado na lixeira apropriada (identificada pela cor/símbolo), por exemplo, copos e garrafas plásticas serão descartados na lixeira de cor vermelha (plásticos); restos de comida (orgânicos=marrom); latas de refrigerante (amarelo=metais) e os guardanapos de papel (azul).

Essas ações da prática do 4Rs, ou seja, repensar, reduzir, reusar e reciclar, deverá ser difundida no CMDI para a comunidade interna, através de um Programa de Conscientização.

## 5.5 PROGRAMA DE CONSCIENTIZAÇÃO

Para que o Plano de Gestão de Resíduos Sólidos possa ser bem sucedido, dentre outros fatores, faz-se necessário um programa de conscientização para a comunidade do Campus Manaus Distrito Industrial (alunos, professores, técnicos-administrativos, terceirizados e visitantes). Portanto, o CMDI poderá oferecer:

- a) Palestras;
- b) Banner com identificação dos tipos de materiais recicláveis e não recicláveis;
- c) Informativo interno para distribuição para a comunidade;
- d) Lixeiras padronizadas para coleta de resíduos sólidos em pontos estratégicos, tais como: entrada do CMDI, corredores dos blocos A, B e C, área do restaurante e cantina;
- e) Uma ação de conscientização dos usuários do restaurante e cantina para fazer a segregação dos resíduos, ao final de sua refeição, nas lixeiras padronizadas e identificadas pelas cores e símbolos.

Ainda podem-se ter outras opções fora do campus na busca de convênios e parcerias para que os resíduos tenham destinação final ambientalmente adequada.

## 5.6 CONVÊNIOS/PARCERIAS

O CMDI pode fazer um convênio com alguma Associação/Cooperativas de catadores da cidade de Manaus, dessa forma, o IFAM contribui para o fator socioeconômico desses indivíduos que sobrevivem desta atividade. Esse acordo ocasionaria a retirada dos resíduos sólidos recicláveis do CMDI, conforme pede a Lei 12.305/2010, da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), em seu art. 7º, inciso XII: “integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos”. Ainda, a PNRS aponta que na destinação final ambientalmente adequada, estão inseridas a reciclagem reutilização, compostagem, recuperação e o aproveitamento energético, dentre outras. Assim como, o Decreto nº 5.940/2006 que estabelece “a separação de resíduos recicláveis descartados de órgãos e entidades da Administração Pública Federal direta e indireta em benefício de associações e cooperativas de catadores de material reciclável” (BRASIL, 2006, p.1).

Conforme Brasil (2012) pode ser criado o Sistema de Acompanhamento, visto que é um monitoramento simples, com planilha de acompanhamento dos materiais (tipo e quantidade) coletados para as associações e cooperativas de catadores. Esses dados são inseridos no *Relatório de Avaliação Semestral*, que está disponível no site [www.coletasolidaria.com.br](http://www.coletasolidaria.com.br). O Relatório preenchido será encaminhado à Secretaria Executiva do Comitê Interministerial para *Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis – CIISC*, através do e-mail: [coletaseletiva.gov.br](mailto:coletaseletiva.gov.br) (BRASIL, 2012).

Referente aos cartuchos de tonner vazios, a recolha pode ser feita por uma empresa especializada em remanufatura de tonner, pois neste sentido, seria realizada a reutilização dos cartuchos de tonner que estão em boas condições e aqueles que não tem mais utilidade seria dada a disposição final adequada pela empresa especializada. Deste modo, preserva-se a saúde coletiva e o meio ambiente, visto que esses resíduos perigosos não podem ter descarte em lixo comum.

Há também os resíduos de lâmpadas fluorescentes, os quais estão em todos os ambientes do CMDI. Como estão na classe IA (perigosos), devem ter armazenamento separado e temporário para posterior coleta e destinação final adequada. Os resíduos de pilhas, baterias, equipamentos eletrônicos (e-lixo), e similares, poderão ser coletados pelo Banco Santander, que possui este programa de coleta, pois esses resíduos podem ser reutilizados em equipamentos novos ou reciclados. Os pontos de coleta é uma alternativa para dar um adequado destino a esse tipo de resíduo. Além disso, pode-se solicitar a coleta desses resíduos para uma empresa social especializada na gestão de resíduos tecnológicos, como a Descarte Correto Ambiental, a qual coleta, recicla e faz a destinação final correta desses resíduos (DESCARTE CORRETO, 2013). Porém, segundo a empresa, o descarte de monitores e televisores é feito apenas nas lojas Amazon Print ou no galpão da Descarte Correto.

A seguir, mostra-se o mapa que identifica os resíduos sólidos nos setores do CMDI.

## 5.7 MAPA SETORIAL DE IDENTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A elaboração do Mapa Setorial de Identificação dos Resíduos Sólidos deve-se ao fato de facilitar a localização dos resíduos sólidos nos setores, segundo seu potencial de risco e reciclagem. A identificação foi feita apenas nos setores pesquisados que informaram os resíduos gerados nos mesmos.

### BLOCO A - TÉRREO

DIREÇÃO-GERAL 	Chefia de Gabinete 	Coord. de Comunicação Social e Eventos 	DIRETORIA DE ENSINO 	Ouvidoria 
Depto. de Extensão, Relações Emp. e Comunitárias 	Coordenação de Estágios e Egressos 	Coordenação de Assistência ao Estudante e ao Servidor 	Coordenação de Projetos e Relações Comunitárias 	Coord. de Gestão de Pessoas 
Coord. de Gestão de Tecnologia da Informação  	Setor de Saúde   	DIRETORIA DE ADMINISTRAÇÃO E PLANEJAMENTO 	Coord. de Administração 	Coord. de Materiais e Patrimônio 
Coord. de Licitação e Compras 				

### BLOCO A - SUPERIOR

Coord. Administração Escolar / Multimeios 	Coord. Registro Acadêmico 	Coordenação Biblioteca 	Departamento de Eletrônica e Telecomunicações 	Coordenação Tecnólogo em Sistemas Eletrônicos  
Coordenação Tecnólogo em Sistemas de Telecomunicações 	Coordenação Técnico Integrado e Subsequente de Eletrônica 	Coordenação Técnico Proeja de Eletrônica 	Departamento de Automação e Produção 	Coordenação Técnico Integrado e Subsequente em Mecatrônica e em Automação 
Sala dos professores 	Coord. Técnico Subsequente em Logística 			

**BLOCO B - TÉRREO**

Coord. Laboratórios	Setor Pedagógico
  	

**BLOCO B - SUPERIOR**

Depto. de Pesquisa, Pós- Graduação e Inovação Tecnológica	Coord. de Formação Geral
  	

**RESTAURANTE/CANTINA****Legenda**

	Alto risco
	Baixo risco
	Reciclável

A quantidade aproximada em quilogramas de alguns resíduos gerados no CMDI, elencados a seguir, demonstra o desperdício e/ou descarte inadequado dos resíduos recicláveis, reutilizáveis e perigosos, uma vez que a destinação dos mesmos é a lixeira externa do CMDI e, neste caso, a disposição final é o aterro controlado de Manaus.

- Papel - 120 kg/mês
- Plástico – 3 kg/mês
- Metal - 2 kg/mês
- Outros resíduos não perigosos – 1 kg/mês
- Cartuchos de Toner vazio – 6 kg/mês
- Outros resíduos perigosos – 6 kg/mês

Essa mensuração é oriunda do conhecimento dos pesquisados que informaram, aproximadamente, o peso dos resíduos gerados em seus setores. Portanto, a informação sobre o peso dos resíduos gerados nos setores, é apenas uma parcela do quantitativo real.

De acordo com os resultados obtidos na pesquisa, essas medidas reduziriam o quantitativo cerca de 140 quilogramas por mês dos resíduos, logo receberiam o tratamento técnico apropriado e diminuiria o volume dos resíduos para o aterro.

## 6 CONCLUSÃO

Após o levantamento e análise quali-quantitativa, concluiu-se que os resíduos sólidos existentes nos setores do Campus Manaus Distrito Industrial (CMDI) estão mais concentrados nas classes IA e IIA, portanto resíduos perigosos e não perigosos.

O grau de conhecimento dos gestores sobre a gestão de resíduos sólidos do CMDI é maior com relação aos servidores que não possuíam chefias, pois em sua maioria sabiam responder com precisão sobre as perguntas de gestão de resíduos sólidos. Também se observou maior contribuição dos gestores, no sentido de fornecer sugestões, críticas e recomendações sobre o assunto do tema deste trabalho.

Os dados relativos às metodologias de tratamento e disposição final de resíduos sólidos no Campus, a coleta dos resíduos gerados nos setores do CMDI é realizada pela empresa terceirizada especializada em limpeza e conservação. No Campus estudado não houve registro de metodologias de tratamento e disposição final dos respectivos resíduos, e por meio das entrevistas realizadas com os gestores, confirmaram a ausência dessas metodologias.

O Campus ainda não possui um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, assim como o setor competente, mas o CMDI necessita de um PGRS, pois de acordo com a exigência da Legislação da PNRS, nº 12.305/2010, em §1º, que diz sobre a observância desta Lei, na qual se enquadra o CMDI, nesse caso por ser pessoa jurídica, de direito público, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos. Apenas no setor de saúde, o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde (PGRSS) está em fase de implementação devido às exigências da Departamento de Vigilância Sanitária (DVISA), para que o setor continue seu funcionamento.

Os resíduos são descartados em lixeiras comuns, nas quais ficam depositados todos os tipos de resíduos, isto é, misturados, já que não há coletores seletivos para os resíduos gerados no Campus. Conforme ilustração das fotos, tabelas e gráficos, os resíduos gerados, principalmente dos setores administrativos, considerados resíduos de escritório, como papéis e copos descartáveis, os quais com um potencial para reciclagem estão acondicionados no mesmo coletor. Tal fato inviabiliza o aproveitamento/reciclagem dos mesmos, pois na mesma lixeira existem

outros resíduos, como por exemplo, restos de material orgânico, resíduos líquidos nos copos, dentre outros.

Referente à identificação das possibilidades de melhorias nos setores do CMDI, visando à gestão adequada dos resíduos sólidos no campus estudado, o setor de saúde e os laboratórios são os que necessitam de um processo de coleta, tratamento e disposição final adequada dos resíduos gerados nesses setores, visto que são resíduos da classe I-A (Perigosos), para promover a segurança da saúde coletiva e do meio ambiente.

Os problemas encontrados por meio desta pesquisa necessitam ser sanados, principalmente nos setores em que há resíduos da classe I-A, o mais breve possível. Por isso, dá-se a importância de fomentar a elaboração do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS) na instituição. A inexistência do PGRS no Campus Manaus Distrito Industrial, de acordo com mapeamento setorial de identificação dos resíduos sólidos existentes, é um fator relevante para o CMDI implementá-lo, dando início no processo de desenvolvimento da gestão ambiental dentro da Instituição. Uma vez que na missão do IFAM, está inserida a educação, ciência e tecnologia para o desenvolvimento sustentável, torna-se, então, importante para que o Instituto adote e alcance esse objetivo referente ao tema ambiental.

O Plano de Gestão dos Resíduos Sólidos é norteado pela Lei 12.305/2010, que regulamenta como deve ser implementado nas organizações. Portanto, é importante destacar algumas sugestões sobre o PGRS para o campus pesquisado, como aponta Oliveira (2008), o manuseio dos resíduos, uma etapa fundamental para o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, visto que nesta fase, se for manuseado sem os EPIs básicos, tais como: luvas, máscaras dentre outros, pode acarretar danos à saúde (doença ocupacional) dos funcionários da empresa responsável pela coleta. O autor comenta sobre a importância da utilização dessa proteção, uma vez que há resíduos perigosos e não perigosos nas lixeiras dos setores do CMDI.

Outra etapa é a separação dos resíduos, identificados na geração segundo sua classificação, de acordo com a origem ou natureza e riscos potenciais de contaminação ao meio ambiente, embasados na NBR 10.004/04 da ABNT, como destacam Oliveira e Carvalho (2007). Portanto a implementação da coleta seletiva é um fator primordial para acondicionar os resíduos segregados, porém deverão seguir os padrões de cores para cada tipo de resíduo.

É necessário que a instituição de ensino se preocupe com os aspectos e impactos ambientais de qualquer modificação do meio ambiente antes de gerar resíduos, ou seja, deverá pensar como gerar menos agressivamente e que contribua para o benefício do meio ambiente e à saúde da população.

Quando a pesquisa foi iniciada no CMDI, percebeu-se um despertar maior com relação à gestão dos resíduos na instituição, ou seja, um aumento da conscientização dos funcionários quanto à responsabilidade com a vida humana e o meio ambiente. Além disso, observou-se que os servidores tinham interesse pelo tema e também pela implementação de uma gestão adequada dos resíduos gerados.

Deste modo, notou-se uma preocupação da instituição de ensino com os aspectos e impactos ambientais de qualquer modificação do meio ambiente na geração resíduos, ou seja, como gerar menos agressivamente e contribuir não somente para o benefício do meio ambiente e saúde da população, como também no fator socioeconômico da sociedade, gerando renda para aqueles que sobrevivem deste sistema de gestão ambiental.

A partir do trabalho de mapeamento e estudo das metodologias de tratamento disponíveis e disposição final dos resíduos, das conclusões obtidas, espera-se incentivar a prática de atividades inovadoras voltadas ao gerenciamento de resíduos sólidos dentro do contexto das instituições de ensino, e apresentar a proposta de implementação do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos para o campus estudado para a Diretoria do CMDI.

Para garantir o fornecimento de um nível adequado de tratamento e disposição final desses resíduos e para assegurar a melhoria dessas possibilidades de descarte adequado na gestão de resíduos sólidos, esta pesquisa almeja contribuir dando ênfase a um tema atual de grande relevância, em nível nacional e internacional, que é a gestão adequada e eficaz dos resíduos sólidos.

Portanto, esse trabalho buscou, além de evidenciar a importância de conscientizar os servidores da instituição com relação às questões voltadas para a sustentabilidade ambiental e melhor qualidade de vida, assim como a redução da geração de resíduos, também apresentar o PGRS ao CMDI, o qual foi elaborado para estabelecer os procedimentos necessários para o manuseio até a destinação ambientalmente adequada de resíduos sólidos.

É importante salientar também, que esta pesquisa limitou-se aos servidores efetivos do CMDI, portanto, recomenda-se para trabalhos posteriores, ampliar a pesquisa aos alunos e funcionários das empresas terceirizadas, como limpeza e conservação, restaurante e lanchonete e reprografia, pois estes também geram resíduos na Instituição.

Essa nova visão de gestão motiva uma nova cultura de consumo racional de modo sustentável, cujo compromisso e apoio da comunidade interna do Campus são relevantes.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, B.L et al. Gestão de resíduos sólidos na Universidade Federal de Santa Catarina: os programas desenvolvidos pela coordenadoria de gestão ambiental. 2010. *In: Colóquio Internacional sobre Gestión Universitária en América del Sur*. 10 Mar del Plata, Argentina, dez/2012. Disponível em: <<http://observatorioderesiduos.com.br/wp-content/uploads/2013/01/Gestão-de-resíduos-sólidos-na-UFSC.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2013.

ALMEIDA, L. F. **A gestão de resíduos sólidos em contextos intraorganizacionais: um estudo a partir da UFPA, 2011**. 155 p. Dissertação (Mestrado em Planejamento do Desenvolvimento Sustentável) - Núcleo de Altos Estudos Amazônicos. Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, 2011. Disponível em: <[http://repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/2929/1/Dissertacao\\_GestaoResiduosSolidos.pdf](http://repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/2929/1/Dissertacao_GestaoResiduosSolidos.pdf)>. Acesso em: 12 fev. 2012.

ANDERS, V. J. **Utilização do crédito rural como fator de alterações no meio ambiente**. 2011. 42 p. Monografia. Universidade de Brasília (UnB). Disponível em: <[http://bdm.bce.unb.br/bitstream/10483/3264/1/2011\\_ValdirJoseAnders.pdf](http://bdm.bce.unb.br/bitstream/10483/3264/1/2011_ValdirJoseAnders.pdf)>. Acesso em: 18 ago. 2012.

ANDRADE, T. R.; SILVA, C. E. Análise de sustentabilidade na gestão de resíduos sólidos na cidade: o caso de paripiranga, Bahia, Brasil. 2011. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.2-n.1 Maio de 2011. ISSN 2179-6858. Disponível em:<<http://www.arvore.org.br/seer/index.php/rica/article/view/ESS2179-6858.2011.001.0005/93>>. Acesso em: 01 maio 2012.

ANDRADE, R. M. **Globalização e Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil**. 2008. 127 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <<http://www.peamb.eng.uerj.br/trabalhosconclusao/2008/PEAMB2008RMAAndrade.pdf>>. Acesso em: 01 maio 2012.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004:2004 - Resíduos Sólidos: classificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. Disponível em: <<http://www.aslaa.com.br/legislacoes/NBR%20n%2010004-2004.pdf>>. Acesso em: 28 abr. 2012.

\_\_\_\_\_. **NBR 13221:2003 - Transporte terrestre de resíduos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2003. Disponível em:

<[http://www.ambientall.com.br/ambientall\\_trata/downloads/NBR\\_13221\\_-\\_Transporte\\_de\\_residuos.pdf](http://www.ambientall.com.br/ambientall_trata/downloads/NBR_13221_-_Transporte_de_residuos.pdf)>. Acesso em: 28 abr. 2013.

\_\_\_\_\_. **NBR 6023:2002** - Informação e documentação - Referências - Elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

\_\_\_\_\_. **NBR 11174:1990** - Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III - inertes. Rio de Janeiro: ABNT, 1990. Disponível em: <[http://www.terraconsult.com.br/NBR\\_11174\\_NB\\_1264\\_-\\_Armazenamento\\_de\\_residuos\\_classes\\_II\\_-\\_N.pdf](http://www.terraconsult.com.br/NBR_11174_NB_1264_-_Armazenamento_de_residuos_classes_II_-_N.pdf)>. Acesso em: 28 abr. 2013.

\_\_\_\_\_. **NBR 12807:1993** - Resíduos sólidos de saúde - Terminologia. Rio de Janeiro: ABNT, 1993. Disponível em: <<http://www.slideshare.net/nice6/abnt-nbr-12807-residuos-de-servicos-de-saude>>. Acesso em: 28 abr. 2013.

\_\_\_\_\_. **NBR 12808:1993** - Resíduos sólidos de saúde - Classificação. Rio de Janeiro: ABNT, 1993.

\_\_\_\_\_. **NBR 13463:1995** - Coleta de resíduos sólidos. Rio de Janeiro: ABNT, 1995. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/49960193/ABNT-NBR-13463-Coleta-De-Residuos-Solidos>>. Acesso em: 16 nov. 2013.

AUGUSTINE, S. T. **A study on the hospital waste management systems with special reference to liquid waste in selected tertiary care teaching hospitals**. 2010. 153p. Dissertation (Master in Hospital Administration), Rajiv Gandhi University of Health Sciences, Karnataka, Bangalore. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/123456789/4880>>. Acesso em: 10 ago. 2012.

BANAR, M.; COKAYGIL, Z.; OZKAN, A. Life cycle assessment of solid waste management options for Eskisehir, Turkey. **Waste Management**, 2008. Disponível em: <<http://www.elsevier.com/locate/wasman>>. Acesso em: 05 jul. 2012.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. São Paulo: Saraiva, 2004.

BARROS JÚNIOR; TAVARES, C. R. G.; BARROS, S. T. D. Modelo de gestão integrada de resíduos sólidos urbanos – estudo para o município de Maringá, Estado do Paraná. Universidade Estadual de Maringá. Paraná. 2003. **Revista Acta Scientiarum Technology**, Maringá, v. 25, no. 1, p. 17-25, 2003. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciTechnol/article/view/2231/1338>>. Acesso em: 07 jul. 2012.

BHATTACHARYYA, J. K. *et al.* Assessment of the status of municipal solid waste management in metro cities, state capitals, class I cities, and class II towns in India: An insight. **Waste Management**, 2008. Disponível em: <<http://www.elsevier.com/locate/wasman>>. Acesso em: 05 jul. 2012.

BHUIYAN, S.H. A Crisis in Governance: Sustainable Urban Solid Waste Management in Bangladesh. **Nepalese Journal of Public Policy and Governance**, v. xxiv, nº.1, July, 2009. Disponível em: <<http://www.pactu.edu.np/contents/njpg/5-shahjahan-h-bhuiyan-a-crisis-in-governance-sustainable-urban-solid-waste-management-in-bangladesh.pdf>>. Acesso em: 07 jul. 2012.

BORNIA, A. C; REIS, M.M; BARBETA, P. A. **Estatística para cursos de engenharia e informática**. 3. ed - São Paulo: Atlas, 2010.

BOSCO, P.S., SANTIAGO, L.C., CARNEIRO, B.M. Educação e o meio ambiente como fatores essenciais no cuidado de enfermagem aos clientes portadores de anemia falciforme. **Revista de pesquisa: cuidado é fundamental online**, 2012. jan./mar. 4(1): 2654-58. Disponível em: <[http://www.seer.unirio.br/index.php/cuidadofundamental/article/view/1551/pdf\\_474](http://www.seer.unirio.br/index.php/cuidadofundamental/article/view/1551/pdf_474)>. Acesso em: 18 ago. 2012.

BRAGA, M. C. B; DIAS, N. C. **Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos**, v.1, Curitiba, 2008. Disponível em: <[http://administradores.com.br/\\_resources/files/\\_modules/academics/academics\\_1079\\_201002281825303644.pdf](http://administradores.com.br/_resources/files/_modules/academics/academics_1079_201002281825303644.pdf)>. Acesso em: maio 2012.

BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF:Senado, 1988. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em: 20 ago. 2012.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010**. Regulamenta a Lei Nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm)>. Acesso em: 28 abr. 2012.

\_\_\_\_\_. **Lei Nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010**. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm)>. Acesso em: 28 abr.2012.

\_\_\_\_\_. **Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a política nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos. Diário Oficial da União, 02 set. 1981. [On Line]. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L6938.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm)>. Acesso em: 18 ago. 2012.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos.** Versão preliminar para consulta pública. Brasília, DF: MMA, 2011. 109p. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/.../\\_publicacao/253\\_publicacao02022012041757.pdf](http://www.mma.gov.br/.../_publicacao/253_publicacao02022012041757.pdf)>. Acesso em: 29 abr. 2012.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 5.773,** de 9 de Maio de 2006. Dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior e cursos superiores de graduação e sequenciais no sistema federal de ensino. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/legislacao/decreton57731.pdf>>. Acesso em: 23 maio 2013.

\_\_\_\_\_. **Decreto nº 5.940,** de 25 de outubro de 2006. Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5940.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5940.htm)>. Acesso em: 05 out. 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação e Cultura. **Índice Geral de Cursos (IGC),** 2012. Disponível em: <[http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=613&id=12305&option=com\\_content&view=article](http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=613&id=12305&option=com_content&view=article)>. Acesso em: 23 maio 2013.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde – ANVISA, **Resolução da Diretoria Colegiada – RDC nº 02, 8 de janeiro de 2003.** Dispõe sobre Regulamento Técnico para fiscalização e controle sanitário em Aeroportos e aeronaves. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/249bdc004e5f99d99861dcd762e8a5ec/RDC\\_02\\_2003.pdf?MOD=AJPERES](http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/249bdc004e5f99d99861dcd762e8a5ec/RDC_02_2003.pdf?MOD=AJPERES)>. Acesso em: 30 maio 2013.

\_\_\_\_\_. **Resolução 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. Publicada no Diário Oficial [da] União, nº 117-E, de 19 de junho de 2001, Seção 1, p. 80. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=273>>. Acesso em: 01 jun. 2013.

\_\_\_\_\_. **Regimento Interno.** Portaria MMA Nº 452/2011, de 17 de novembro de

2011. Disponível em:  
<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=656>>. Acesso em: 03 maio 2012.

\_\_\_\_\_. Ministério do Planejamento. **Portaria Interministerial nº 244**, de 06 de junho de 2012. Institui o Projeto Esplanada Sustentável – PES. Disponível em:  
<[http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Legislacao/Portaria\\_interministerial/120606\\_port\\_intermin\\_244.pdf](http://www.planejamento.gov.br/secretarias/upload/Legislacao/Portaria_interministerial/120606_port_intermin_244.pdf)>. Acesso em: 22 out. 2012.

\_\_\_\_\_. **Coletânea de melhores práticas de gestão do gasto público**. Brasília, 3. ed. 2012. Disponível em:  
<<http://www.ifam.edu.br/portal/images/file/ManualdeBoasPraticasdoServicoPublico.pdf>>. Acesso em: 05 nov. 2013.

BULCÃO, L. G., ALBANO, H. A. O gerenciamento de resíduos sólidos na região metropolitana II do estado do Rio de Janeiro. 2010. **RGSA – Revista de Gestão Social e Ambiental**. Maio – Ago. 2010, v.4, n.2, p. 75-85. Disponível em: <<http://www.revistargsa.org/rgsa/article/view/270/104>>. Acesso em: 07 jul. 2012.

CAMPOS, I. F. Estratégia Ambiental como Vantagem Competitiva: Caso Ecomercado Palhano. UNINORTE. In: **SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia**. 8, 2011. Disponível em:  
<<http://www.economia.aedb.br/seget/artigos11/2514440.pdf>>. Acesso em: 20 fev. 2012.

CAMPUS MANAUS DISTRITO INDUSTRIAL. **Institucional**. 2011. Disponível em:  
<<http://www.cmdi.ifam.edu.br/a-instituicao.html>>. Acesso em: 08 set. 2012.

\_\_\_\_\_. **Lotaciograma dos servidores – IFAM/CMDI**. 2012. Manaus, outubro, 2012.

\_\_\_\_\_. **Mapa estratégico do CMDI**. 2012. Disponível em:  
<<http://www.cmdi.ifam.edu.br/images/file/Mapa%20Estrat%C3%A9gico%20-%20Campus%20Manaus%20Distrito%20Industrial.pdf>>. Acesso em: 14 out. 2013.

\_\_\_\_\_. **Relatório Acadêmico-CMDI**. Sistema Q-Acadêmico. 2013.

CANTÓIA, S. F.; LEAL, S. C. Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos nos Municípios de Presidente Prudente, Ourinhos e Assis - São Paulo, Brasil. **Revista Geográfica de América Central** – EGAL, 2010. Número Especial, v. 2, n, 47E. ISSN-2115-2563. Disponível em:

<<http://www.revistas.una.ac.cr/index.php/geografica/article/view/2579>>. Acesso em: 06 jul. 2012.

CASTRO, W. P. **Separação, reutilização e reciclagem de resíduos da demolição de edifícios**. 2010. 142 p. Mestrado (Engenharia Civil) - Universidade de Aveiro. Portugal, 2010. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10773/4380>>. Acesso em: 20 jul. 2012.

COELHO, H.M.G. **Modelo para avaliação de apoio ao gerenciamento de resíduos sólidos industriais**. 2011. 280 p. Tese (Doutorado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, 2011. Disponível em: <<http://www.smarh.eng.ufmg.br/defesas/166D.PDF>>. Acesso em: 12 fev. 2012.

CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução nº 5**, de 5 de agosto de 1993. Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. Disponível em: <[http://www.mp.go.gov.br/portalweb/hp/9/docs/rsulegis\\_03.pdf](http://www.mp.go.gov.br/portalweb/hp/9/docs/rsulegis_03.pdf)>. Acesso em: 12 set. 2011.

\_\_\_\_\_. **Resolução nº 358**, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35805.pdf>>. Acesso em: 28 abr. 2013.

CORRÊA, M. S; LANGE, L. C. Gestão de resíduos sólidos no setor de refeição coletiva. Revista **PRETEXTO**. Belo Horizonte, v. 12, n. 1, p. 29 – 54 jan./mar/2011. ISSN 1984-6983 (Revista online). Disponível em: <<http://www.fumec.br/revistas/index.php/pretexto/article/view/659>>. Acesso em: 07 jul. 2012.

COSTA, S. L. **Aspectos jurídicos e ambientais da gestão de resíduos sólidos urbanos na região metropolitana de Aracaju**. 2011. 288 p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Sergipe (UFSE), São Cristóvão, 2011. Disponível em: <[http://200.17.141.110/pos/prodema/files/dis2011/SANDRO\\_LUIZ\\_DA\\_COSTA.pdf](http://200.17.141.110/pos/prodema/files/dis2011/SANDRO_LUIZ_DA_COSTA.pdf)>. Acesso em: 07 jul. 2012.

DESCARTE CORRETO. **Gestão de resíduos tecnológicos**. Manaus, 2013. Disponível em: <<http://descartecorreto.blogspot.com.br>>. Acesso em: 22 out. 2013.

ERDTMANN, B. K. **Gerenciamento dos resíduos de serviço de saúde: biossegurança e o controle das infecções hospitalares.** 2004. 13(n.esp):86-93. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/tce/v13nspe/v13nspea10.pdf>>. Acesso em: 28 abr. 2012.

FERREIRA, E. R. Guia prático para minimização e gerenciamento de resíduos – USP. 2012. Organizadores: Patrícia Silva Leme, João Luis Garcia Martins, Dennis Brandão. -- São Carlos : USP **RECICLA**; EESC-USP; CCSC-USP; SGA-USP, 2012. 80 p. ISBN 978-85-60591-60-2.

FIRDAUS, G; AHMAD, A. Management of Urban Solid Waste Pollution in Developing Countries. **International Journal Environmental Research**, 4(4): 795-806, Autumn, 2010, ISSN: 1735-6865. Disponível em: <<http://www.sid.ir/en/VEWSSID/J.../108220100425.pdf>>. Acesso em: 07 jul. 2012.

FRANCO, E. S.; MEDEIROS, H. L. O. ; SILVA, R. R. V. **Avaliação da percepção ambiental na elaboração e implantação de medidas de gerenciamento de resíduos em empresas: o caso do Instituto Inhotim, Brumadinho/MG.** 2010. 25 p. Trabalho técnico (Aperfeiçoamento). Engenharia Ambiental Integrada do Instituto de Educação Tecnológica – IETEC. Belo Horizonte, 2010. Disponível em: <<http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/download/114>>. Acesso em: 07 jul. 2012.

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

GIANNINI, C. F. Gestão dos resíduos industriais e a qualidade de vida. 2010. In: **V Encontro de Engenharia de Produção Agroindustrial.** Campo Mourão, Paraná, nov/2010. Disponível em: <[http://www.fecilcam.br/anais\\_iveepa/arquivos/9/9-01.pdf](http://www.fecilcam.br/anais_iveepa/arquivos/9/9-01.pdf)>. Acesso 28 abr. 2012.

GODECKE, M. V.; NAIME, R.H.; CHAVES, I. R. Gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil: o caso de Canoas, RS. 2012. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental** – REGET/UFSM (e-ISSN: 2236-1170), v. 7, n. 7, p. 1430-1439, mar-ago, 2012. Disponível em: <<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/reget/index>>. Acesso em: 21 jan. 2013

GONÇALVES, M. S., et al. Gerenciamento de resíduos sólidos na Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Francisco Beltrão. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, n. 15, mar. 2010. ISSN Eletrônico: 2176-9478. Disponível em: <[http://www.rbciamb.com.br/images/online/RBCIAMB-N15-Mar-2010-Materia07\\_artigos230.pdf](http://www.rbciamb.com.br/images/online/RBCIAMB-N15-Mar-2010-Materia07_artigos230.pdf)>. Acesso em: 21 jan. 2013.

GONZÁLEZ-GAUDIANO, E. ; LORENZETTI, L. Investigação em educação ambiental na América latina: Mapeando tendências. **Educação em Revista**. Belo Horizonte, v.25, n.03, p.191-211, dez. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/edur/v25n3/10.pdf>>. Acesso em: 18 ago. 2012.

GOOGLE MAPS. **Imagem de satélite do CMDI**. 2013. Disponível em: <<https://maps.google.com.br/maps?hl=pt-BR&tab=wl>>. Acesso em: 20 out. 2013.

HOFFMANN, R. C.; MIGUEL, R. A. D.; PEDROSO, D.C. **Revista de Engenharia e Tecnologia**. v. 3, n. 3, Dez/2011. p. 74-81. Disponível em: <<http://www.revistaret.com.br/ojs2.2.3/index.php/ret/article/viewFile/47/131>>. Acesso em: 18 ago. 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL – IBAM. **Plano Diretor de Resíduos Sólidos de Manaus**. 2010. 155 p. Área de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. Disponível em: <[http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/plano\\_diretor\\_residuos\\_solidos\\_manaus.pdf](http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/plano_diretor_residuos_solidos_manaus.pdf)>. Acesso em: 05 maio 2012.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS - IFAM. **Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI/IFAM (2009-2013)**. 2009. 111p. Disponível em: <[http://www.ifam.edu.br/portal/images/file/PDI%20IFAM\\_2009\\_2013.pdf](http://www.ifam.edu.br/portal/images/file/PDI%20IFAM_2009_2013.pdf)>. Acesso em: 02 maio 2013.

JONES, P. T. et al. **Enhanced Landfill Mining (ELFM) and Enhanced Waste Management (EWM)**: essential components for the transition to Sustainable Materials Management (SMM). Houthalen-Helchteren, Belgium. 2010. Disponível em: <[http://www.elfmsymposium.eu/.../Elfm\\_symposium](http://www.elfmsymposium.eu/.../Elfm_symposium)>. Acesso em: 05 jul. 2012.

JULIATTO, D. L; CALVO, M. J.; CARDOSO, T. E. Gestão Integrada de Resíduos Sólidos para Instituições Públicas de Ensino Superior. **Revista GUAL – Gestão Universitária da América Latina**, Florianópolis, v. 4, n. 3, p.170-193, set/dez. 2011. Disponível em: <<http://189.20.243.4/ojs/engenhariaambiental/include/getdoc.php?id=1350&article=568&mode=pdf>>. Acesso em: 02 jul. 2012

KATRE, N. H.; PANDEY, D. Municiple solid waste problem and management in gondia city in indian Perspective (ms): a case study. **International Journal LifeSc. Bt & Pharm. Research**. v.1, Issue. 1, January 2012. Disponível em: <<http://www.ijlbpr.com/currentissue.php>>. Acesso em: 05 jul. 2012.

KHAJURIA, A. **Application of the DPSIR framework for municipal solid waste management in south Asian developing countries**. 2010. 87 p. Dissertation (Doctor in Doctor of Engineering), Graduate School of Engineering, Osaka University, Japan, 2010. Disponível em: <[http://ir.library.osaka-u.ac.jp/.../f\\_2010\\_24206h.pdf](http://ir.library.osaka-u.ac.jp/.../f_2010_24206h.pdf)>. Acesso em: 05 jul. 2012.

LOUREIRO, S. M. **Índice de qualidade no sistema da gestão ambiental em aterros de resíduos sólidos urbanos – IQS**. 2005. 489 p. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia Civil), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ – Brasil, 2005. Disponível em: <[http://www.getres.ufrj.br/pdf/LOUREIRO\\_SM\\_05\\_t\\_M\\_int.pdf](http://www.getres.ufrj.br/pdf/LOUREIRO_SM_05_t_M_int.pdf)>. Acesso em: 05 jul. 2012.

MACÊDO, R. G.; PIMENTA, H. C. D. Diagnóstico do Gerenciamento de Resíduos Sólidos de uma Instituição de Ensino Federal do Rio Grande do Norte. **Engenharia Ambiental – Espírito Santo do Pinhal**, v.7, n. 4, p. 211-231, out. /dez. 2010. Disponível em: <<http://ferramentas.unipinhal.edu.br/.../engenhariaambiental/.../getdoc.php?id...>>. Acesso em: 09 jul. 2012.

MARCO, R. M. F. **Diagnóstico da geração e disposição dos resíduos sólidos urbanos nos municípios da 7ª região administrativa do Estado de São Paulo**. 2009. 201 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Bauru, Bauru, 2009. Disponível em: <[http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/bba/33004056086P6/2009/marco\\_rmf\\_me\\_bauru.pdf](http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/bba/33004056086P6/2009/marco_rmf_me_bauru.pdf)>. Acesso em: 02 jul. 2012.

MARTINS, B. L. *et al.* Resíduos sólidos urbanos – um modelo de gestão em municípios de pequeno e médio porte. **GEPROS**. Gestão da Produção, Operações e Sistemas – ano 4, nº 2, abr-jun/2009, p. 123-1. Disponível em: <<http://revista.feb.unesp.br/index.php/gepros/article/download/751/230>>. Acesso em: 06 jul. 2012.

MEDEIROS, C. **Instruções para a elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos - PGRS**. 2002. Centro de Recursos Ambientais - CRA. Revisão: Enga. Lucia Cardoso; Enga. Tereza Fonseca CRA. Disponível em: <<http://www.fiepr.org.br/sindicatos/simov/uploadAddress/PGRS%5B14817%5D.pdf>>. Acesso em: 07 mar 2013.

MELLO, G. Notas sobre o Gerenciamento de Resíduos sólidos Urbanos no Brasil. **BNDES** Setorial, Rio de Janeiro, n. 27, p. 101-120, mar. 2008. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/.../set2705.pdf>>. Acesso em: 06 jul. 2012.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. **Resolução ANTT Nº 3.763**, de 26 de janeiro de 2012. Altera o Anexo da Resolução nº 420, de 12 de fevereiro de 2004, que aprova as Instruções Complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos. Disponível em: <<http://www.viabrazilconsultoria.com.br/docs/resolucao-antt-n-3763.pdf>>. Acesso em: 09 jun. 2013.

MOHARAMNEJAD, N. Evaluating the quantity and composition of solid waste generated in Kashan during 2009-10. **Journal of Kashan University of Medical Sciences**, Autumn, 2011; v. 15, n. 3, p. 274-27. Disponível em: <[http://feyz.hbi.ir/browse.php?a\\_id=1249&sid=1&slc\\_lang=en](http://feyz.hbi.ir/browse.php?a_id=1249&sid=1&slc_lang=en)>. Acesso em: 06 jul. 2012.

MOREIRA, A. S. **Gestão de resíduos sólidos no município da praia-proposta de uma gestão sustentável**. 2009. 174 p. Dissertação (mestrado luso-brasileiro em gestão e políticas ambientais). Universidade de Évora. 2009. Disponível em: <<http://www.portaldoconhecimento.gov.cv/handle/10961/109>>. Acesso em: 07 jul. 2012.

MOTA, J. C. et al. Características e Impactos Ambientais causados pelos Resíduos Sólidos: uma visão conceitual. 2009. In: I Congresso Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo. **Revista Águas Subterrâneas**. São Paulo, Brasil - ISSN 2179-9784 Disponível em: <<http://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/21942>>. Acesso em: 02 maio 2013.

NAGASHIMA, L. A. *et al.* Gestão integrada de resíduos sólidos urbanos – uma proposta para o município de Paranavaí, Estado do Paraná, Brasil. Maringá, **Acta Scientiarum Technology**, v. 33, n. 1, p. 39-47, 2011. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciTechnol/article/view/581/581>>. Acesso em: 06 jul. 2012.

NAHMAN, A.; GODFREY, L. Economic instruments for solid waste management in South Africa: Opportunities and constraints. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 54, n. 8, June 2010, p. 521–531. Disponível em: <[http://researchspace.csir.co.za/dspace/bitstream/10204/4055/1/Nahman1\\_2009.pdf](http://researchspace.csir.co.za/dspace/bitstream/10204/4055/1/Nahman1_2009.pdf)>. Acesso em: 06 jul. 2012.

NASCIMENTO-E-SILVA, D. **Manual de redação para trabalhos acadêmicos: Position paper, ensaios teóricos, artigos científicos e questões discursivas**. São Paulo: Atlas, 2012.

ODURO-KWARTENG, S. **Private Sector Involvement in Urban Solid Waste Collection**. 2011. 375 p. Thesis (Doctor). Erasmus University Rotterdam. Taylor & Francis Group, The Hague, The Netherlands, 2011. Disponível em: <<http://repub.eur.nl/res/pub/26110/>>. Acesso em: 06 jul. 2012.

OLIVEIRA, A. M., CARVALHO, P. R. S F. Análise do gerenciamento dos rejeitos e resíduos radioativos de uma clínica de medicina nuclear em Teresina-PI. 2010. *In: Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação – CONNEPI, 7.*, Maceió, 2010. Disponível em: <<http://congressos.ifal.edu.br/index.php/connepi/CONNEPI2010/paper/viewFile/1348/895>>. Acesso em: 01 jun. 2013.

\_\_\_\_\_. **Diagnóstico dos resíduos sólidos gerados por uma Indústria química de produção de ácido orgânico Como suporte para otimização de um programa de Gerenciamento de resíduos**. 2008. 111 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental). Centro Federal de Educação Tecnológica de Campos (CEFET), Campos dos Goytacazes/RJ, 2008. Disponível em: <<http://www.observatorioambiental.iff.edu.br/publicacoes/publicacoes-cientificas/AlessandroOliveira.pdf> >. Acesso em: 23 nov. 2012.

ORNELAS, A. R. **Aplicação de Métodos de Análise Espacial na Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos**. 2011. 101 p. Dissertação (Mestrado em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais) - Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, 2011. Disponível em: <[www.csr.ufmg.br/modelagem/dissertacoes/adilio.pdf](http://www.csr.ufmg.br/modelagem/dissertacoes/adilio.pdf)>. Acesso em: 06 jul. 2012.

PENATTI, F. E. **Gerenciamento de resíduos sólidos como instrumento de gestão ambiental em laboratórios de análises e pesquisa da área química**. 2009. 253 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Universidade Estadual Paulista (UNESP). Rio Claro, 2009. Disponível em: <[http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/brc/33004137004P0/2009/penatti\\_f\\_e\\_me\\_rcla.pdf](http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/brc/33004137004P0/2009/penatti_f_e_me_rcla.pdf)>. Acesso em: 07 jul. 2012.

PEREIRA, S. S. Gestão de resíduos de serviço de saúde e percepção ambiental: estudos de casos em unidades de saúde de Campina Grande/PB. **HYGEIA**, Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde. Universidade Estadual da Paraíba. ISSN: 1980-172, jun./2011. Disponível em: <[www.hygeia.ig.ufu.br/](http://www.hygeia.ig.ufu.br/)>. Acesso em: 10 jan. 2013.

PINHEIRO, G. G. **Cidadania Ambiental em Centros Urbanos: um estudo com estudantes do ensino superior**. 2008. 113 p. Tese (Mestrado em Ciências em Engenharia de Produção), Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), 2008. Disponível em:

<[http://bdtd.bczm.ufrn.br/tesesimplificado/tde\\_arquivos/19/TDE-2010-02-8T001732Z-2413/Publico/GilsebergGP.pdf](http://bdtd.bczm.ufrn.br/tesesimplificado/tde_arquivos/19/TDE-2010-02-8T001732Z-2413/Publico/GilsebergGP.pdf)>. Acesso em: 06 jul. 2012.

POLAZ, C. N. M. **Indicadores de sustentabilidade para gestão de resíduos sólidos urbanos**. 2008. 188 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cp130432.pdf>>. Acesso em: 06 jul. 2012.

QUEIROZ, P. C. D. **O plano de gerenciamento do resíduo sólido urbano como ferramenta de implantação do programa Lixo Zero em Araguari/MG**. 2010. 355 p. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Araguari, MG. 2010. Disponível em: <[http://www.bdtd.ufu.br//tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=3367](http://www.bdtd.ufu.br//tde_busca/arquivo.php?codArquivo=3367)>. Acesso em: 01 maio 2012.

RABELO, L.; LIMA, P. Indicadores de Sustentabilidade: a possibilidade da mensuração do desenvolvimento sustentável. **REDE** - Revista Eletrônica do PRODEMA, América do Norte, 131 03 2009. Disponível em: <<http://www.prodema.ufc.br/revista/index.php/rede/article/view/4/4>>. Acesso em: 18 ago. 2012.

RAJPUT, R.; PRASAD, G.; CHOPRA A.K. Scenario of solid waste management in present Indian context. **Caspian Journal of Environmental Sciences** -CJES - 2009, v. 7 n.1 p. 45-53, The University of Guilan, printed in I.R. Iran. Disponível em: <<http://research.guilan.ac.ir/cjes/.papers/1377.pdf> >. Acesso em: 02 maio 2013.

ROCHA, M. B.; SANTOS, N. P.; N. P.; NAVARRO, S. S. Gestão de Resíduos Sólidos e Educação Ambiental: Análise da percepção de estudantes do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental. **Revista Tecnologia & Cultura** - Rio de Janeiro – a. 19 – n. 13 - p. 29/44 - jul./dez. 2011. Disponível em: <<http://revistas.cefet-rj.br/index.php/revistaecultura/article/download/37/50>>. Acesso em: 10 ago. 2012.

SANTOS, G. O. **Resíduos sólidos domiciliares, ambiente e saúde: (Inter) relações a partir da Visão dos Trabalhadores do Sistema de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de Fortaleza-CE**. 2008. 149 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Universidade Federal do Ceará. Disponível em: <[http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/1030/1/2008\\_dis\\_gosantos.pdf](http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/1030/1/2008_dis_gosantos.pdf)>. Acesso em: 06 jul. 2012.

SANTOS, T. E. G., NOVAIS, R. S., SANTOS, G. O. A importância de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos no Campus Marechal Deodoro - IFAL. *In:*

**Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação – CONNEPI, 7.,** Palmas, 2012. Disponível em: <<http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/5172/1735>>. Acesso em: 06 jun. 2013.

SEIFFERT, M. E. B. **ISO 14001 Sistemas de gestão Ambiental:** implantação objetiva e econômica. - 3. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2007.

SHARHOLYA, M. et al. **Municipal solid waste management in Indian cities – A review.** Department of Civil Engineering, Jamia Millia Islamia (Central University), Jamia Nagar, New Delhi-110025, Índia. Central Pollution Control Board, Paryavaran Bhawan, East Arjun Nagar, New Delhi-110092, India, 2007. Disponível em: <<http://www.unc.edu/courses/2009spring/envr/890/002/readings/SolidWasteIndiaReview2008.pdf>>. Acesso em: 06 jul. 2012.

SIEGEL, S. **Estatística não-paramétrica para as ciências do comportamento.** Trad. A.A. Farias (Trabalho original publicado em 1956). São Paulo: McGraw-Hill, 1975. 320 p.

SILVA, A. F. F. **Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil de Acordo com a Resolução CONAMA Nº. 307/02** – Estudo de caso para um conjunto de obras de pequeno porte. 102 p. Dissertação de mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia. Belo Horizonte, 2007. Disponível em: <<http://www.smarh.eng.ufmg.br/defesas/249M.PDF>>. Acesso em: 28 abr. 2012.

SIMIÃO, J. **Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais em uma empresa de Usinagem sobre o enfoque a Produção mais Limpa.** 2011. Dissertação (mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos, 2011. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18138/tde.../simiao.pdf>>. Acesso em: 01 maio 2012.

SOUSA JÚNIOR, F. S. *et al.* Associação Comunitária Reciclando para a vida (ACREVI) e suas experiências de educação ambiental para minimizar os impactos ambientais em Mossoró/RN. **INFORMATIVO TÉCNICO DO SEMIÁRIDO - INTESA** (Pombal – PB – Brasil), ISSN 2317-305X, v. 4, n. 1, p.01-06, janeiro/dezembro/2010. Disponível em: <<http://revista.gvaa.com.br>>. Acesso em: 06 jul. 2012.

SPELLMANN, C. V. **Implantação de coleta seletiva em meios de hospedagem em municípios turísticos:** caso de Armação dos Búzios (RJ). 2010. 92 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana e Ambiental)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Civil, Rio de Janeiro, 2010. Disponível

em: <[http://www.urb.puc-rio.br/dissertacao/dissertacao\\_spillmann.pdf](http://www.urb.puc-rio.br/dissertacao/dissertacao_spillmann.pdf)>. Acesso em: 07 jul. 2012.

STEINER, P. A. **Gestão de resíduos sólidos em centros comerciais do município de Curitiba – PR**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2010. Disponível em: <<http://dspace.c3sl.ufpr.br:8080/dspace/bitstream/handle/1884/24017/STEINER,%20PATRICIA%20ARNS.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 06 jul. 2012.

STRAUCH, M; ALBUQUERQUE, P. P. **Resíduos: como lidar com recursos naturais**. – São Leopoldo: Oikos, 2008. 220 p.; il.; 16 x 23cm.. Disponível em: <<http://www.cerelatino.org/biblioteca-digital/livros/residuos-como-lidar-com-recursos-naturais>>. Acesso em: 07 jul. 2012.

TAUCHEN, J.; BRANDLI, L. L. A Gestão Ambiental em Instituições de Ensino Superior: Modelo para Implantação em Campus Universitário. **Revista Gestão & Produção**, v.13, n.3, p.503-515, set./dez. São Carlos, 2006. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-530X2006000300012](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-530X2006000300012)>. Acesso em: 10 ago. 2012.

TAVARES, J. C. L. **Caracterização dos resíduos Sólidos Urbanos na cidade de Maceió-AL**. 2008. 116p. Dissertação (Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento – Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Maceió/AL, 2008. Disponível em: <[http://www.ctec.ufal.br/posgraduacao/.../dissertac1..em\\_pdf\\_de\\_jimy\\_carter.pdf](http://www.ctec.ufal.br/posgraduacao/.../dissertac1..em_pdf_de_jimy_carter.pdf)>. Acesso em: 20 jun. 2012.

TEIXEIRA, C. E. *et al.* Concepção de um Sistema de Gestão de Resíduos de laboratório: estudo de caso de um Instituto de pesquisa. **Revista Eletrônica Sistemas & Gestão**, v. 7, n. 4, 2012, p. 554-568. Disponível em: <<http://www.uff.br/sg/index.php/sg/article/viewArticle/V7N4A4>>. Acesso em: jun. 2013.

UNGARETTI, A. R. **Perspectiva socioambiental sobre a disposição de resíduos sólidos em arroios urbanos: um estudo na Sub-Bacia Hidrográfica Mãe D'Água no município de Viamão – RS**. 2010. 245p. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional). Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 2009. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/27841/000760273.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 02 maio 2013.

VAZ, C. R. *et al.* Sistema de Gestão Ambiental em Instituições de Ensino Superior: uma revisão. 2010. **GEPROS**. Gestão da Produção, Operações e Sistemas – Ano 5,

n.3, jul-set/2010, p.45-58. Disponível em:  
<<http://revista.feb.unesp.br/index.php/gepros/article/view/327>>. Acesso em: 05 mar. 2013.

VERDE CAMPUS. UNISINOS, 1997. Disponível em:  
<<http://www.inisinos.br/verdecampus/>>. Acesso em: 05 jun. 2013.

VILLARES, M. A. **Gestão Ambiental e Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos no Município de Miguel Pereira - RJ**: um estudo de caso. 2009.179 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, 2009. Disponível em:  
<[http://www.peamb.eng.uerj.br/trabalhosconclusao/2009/MarianAriasVillares\\_2009.pdf](http://www.peamb.eng.uerj.br/trabalhosconclusao/2009/MarianAriasVillares_2009.pdf)>. Acesso em: 06 jul. 2012.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Tradução Daniel Grassi. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZHANG, D. Q.; KEAT, T. S.; GERSBERG, R. M. A comparison of municipal solid waste management in Berlin and Singapore. *Waste Management* 30 (2010) 921–933. **Journal of Environmental Management**, v. 91, Issue 8, August, 2010. Disponível em:  
<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479710000848>>. Acesso em: 08 jul. 2012.

## APÊNDICE A – Questionário para diagnóstico do Gerenciamento de resíduos sólidos no CMDI/IFAM

# QUESTIONÁRIO PARA DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NO CMDI/IFAM

Dúvidas e/ou dificuldades que surgirem durante o preenchimento do questionário, podem ser esclarecidas com Raimunda Helena (Ray), telefone: 9116-0825 ou pelos e-mails: [ray@ifam.edu.br](mailto:ray@ifam.edu.br) e [rhelena.cardozo@yahoo.com.br](mailto:rhelena.cardozo@yahoo.com.br)

\*Obrigatório

### DEFINIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS :

Resíduos nos estados sólido e semissólido, resultante de atividades humanas em sociedade. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como gases contidos em recipientes e determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis, em face à melhor tecnologia disponível. (BRASIL, 1993)

#### 1. Em qual setor do CMDI você está lotado? \*

- Diretoria-Geral
- Chefia de Gabinete
- Coordenação Comunicação Social e Eventos
- Coordenação de Avaliação e Controle Interno
- Coordenação de Gestão de Tecnologia da Informação
- Coordenação de Gestão de Pessoas
- Diretoria de Planejamento de Administração
- Coordenação de Administração
- Coordenação de Contratos e Convênios
- Coordenação de Execução Orçamentária
- Coordenação de Compras e Licitação
- Coordenação de Materiais e Patrimônio
- Diretoria de Ensino
- Setor Pedagógico
- Coordenação de Registro Acadêmico
- Coordenação de Administração Escolar/Multimeios
- Coordenação da Biblioteca
- Coordenação de Laboratórios

- Departamento de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação Tecnológica
- Coordenação de Pós-Graduação
- Coordenação de Pesquisa e Inovação Tecnológica
- Departamento de Eletrônica e Telecomunicações
- Coordenação Tecnólogo de Sistemas Eletrônicos
- Coordenação Tecnólogo de Sistemas de Telecomunicações
- Coordenação Técnico Integrado e Subsequencial de Eletrônica
- Coordenação Técnico PROEJA de Eletrônica
- Departamento de Automação e Produção
- Coordenação Tecnólogo em Mecatrônica Industrial
- Coordenação de Engenharia de Controle e Automação
- Coordenação Técnico Integrado e Subsequencial de Mecatrônica e Automação
- Coordenação Técnico Integrado e Subsequencial de Logística
- Coordenação de Formação Geral
- Departamento de Extensão, Relações Empresariais e Comunitárias
- Coordenação de Assistência Comunitária e Ações Inclusivas
- Coordenação de Estágios e Egressos
- Coordenação de Assistência ao Estudante e ao Servidor
- Setor de Saúde
- Coordenação de Projetos e Relações Comunitárias

## 2. Existe esse tipo de resíduo da Classe I-A ou Perigoso em seu setor?

Resíduos de Classe I-A ou Perigosos: Podem apresentar características de periculosidade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade (resíduos de serviços de saúde). Podem ser inflamáveis ou corrosivos. Não podem ser descartados em lixo comum.

### a) Tonner \*

- Sim
- Não
- Não possui essa informação

### b) Cartucho de tinta para impressora \*

- Sim
- Não
- Não possui essa informação

**c) Álcool \***

- Sim
- Não
- Não possuo essa informação

**d) Pilhas \***

- Sim
- Não
- Não possuo essa informação

**e) Lâmpadas \***

- Sim
- Não
- Não possuo essa informação

**f) Frascos de Aerossóis em geral \***

- Sim
- Não
- Não possuo essa informação

Se existirem outros, especifique:

### 3. Existe esse tipo de resíduo da Classe II-A ou Não Perigoso em seu setor?

Não Perigosos: Não inertes, podendo apresentar características como combustibilidade, biodegradabilidade ou ser solúveis em água. Esses resíduos podem ocasionar riscos à saúde pública ou efeitos adversos quando o manuseio e destinação forem inadequados.

**a) Papel \***

- Sim
- Não
- Não possuo essa informação

**b) Plástico \***

- Sim
- Não

**c) Clips \***

- Sim
- Não
- Não possuo essa informação

**d) Grampo para grampeador \***

- Sim
- Não
- Não possuo essa informação

**e) Latas vazias ou contaminadas com substância/produto não perigoso \***

- Sim
- Não
- Não possuo essa informação

**f) Material orgânico (resíduos de alimentos) \***

- Sim
- Não
- Não possuo essa informação

Se existirem outros, especifique:

#### **4. Existe esse tipo de resíduo da Classe III-A ou Inerte em seu setor?**

Inertes: Não concebem grandes dificuldades à saúde pública e nem riscos ao meio ambiente. Exemplos: rochas, tijolos, vidros, certos plásticos e borrachas, pois não decompõe com facilidade (SPILLMANN, 2010).

**a) Rochas \***

- Sim
- Não
- Não possuo essa informação

**b) Tijolos \***

- Sim
- Não
- Não possuo essa informação

**c) Borracha \***

- Sim
- Não
- Não possuo essa informação

**d) Vidros \***

- Sim
- Não
- Não possuo essa informação

Se existirem outros, especifique:

**5. Qual é a quantidade em média gerada de cada tipo de resíduo em seu setor?**

**Resíduos da Classe I-A ou Perigosos. Especifique: \***

Caso não saiba, escreva "Desconheço"

**Resíduos da Classe II-A ou Não Perigosos. Especifique: \***

Caso não saiba, escreva "Desconheço"

**Resíduos da Classe III-A ou Inertes. Especifique: \***

Caso não saiba, escreva "Desconheço"

**6. Quais dos resíduos (gerados em seu setor) podem ser reciclados/aproveitados?**

\*

Tonner

- Cartucho de tinta para impressora
- Papel
- Plástico (substância/produto não perigoso)
- Vidro (substância/produto não perigoso)
- Material orgânico
- Clips
- Grampo para grampeador
- Embalagens metálicas (substância/produto não perigoso)
- Borracha
- Outro:

**7. Existe um setor no Campus Manaus Distrito Industrial-CMDI responsável pelo gerenciamento dos resíduos sólidos que são gerados dentro dos diferentes setores? \***

- Diretoria-Geral
- Diretoria de Ensino
- Diretoria de Administração e Planejamento
- Departamento de Extensão
- Não existe
- Não possui essa informação
- Outro:

**8. Existe PGRS - Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos/Plano Diretor de Resíduos Sólidos no CMDI? \***

"O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) é o instrumento que define o conjunto de informações e estratégias integradas de gestão, destinados a normatizar os procedimentos operacionais de gerenciamento de resíduos sólidos, contemplando os aspectos referentes à geração, à segregação, ao acondicionamento, à identificação, à coleta, ao transporte, ao armazenamento, ao tratamento e à disposição final em conformidade com a legislação sanitária e ambiental". (BRASIL, 2003, p.3)

- Sim
- Não
- Não possui essa informação

**9. Se respondeu "Sim", especificar alguns dados referentes ao PGRS.**

**10. Existe um sistema de coleta dos resíduos sólidos que são gerados dentro dos diferentes setores do CMDI? \***

- Sim
- Não
- Não possui essa informação

**11. Se respondeu "Sim", como você considera o sistema de coleta dos resíduos sólidos no CMDI?**

Assinale conforme escala de 1 a 5, sendo 1=Ruim; 2=Regular; 3=Bom; 4=Muito Bom; 5=Ótimo

1 2 3 4 5

Ruim      Ótimo

**Justifique sua resposta.**

**12. Quem é responsável pela coleta dos resíduos sólidos que são gerados dentro dos diferentes setores do CMDI? \***

- CMDI
- Empresa Terceirizada (Prestadora de serviço)
- Não existe
- Não possui essa informação
- Outro:

**13. Existe coleta dos resíduos sólidos recicláveis que são gerados dentro dos diferentes setores do CMDI? \***

- Sim
- Não
- Não possui essa informação

**14. Se respondeu "Sim", como você considera o sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis no CMDI?**

Assinale conforme escala de 1 a 5, sendo 1=Ruim; 2=Regular; 3=Bom; 4=Muito Bom; 5=Ótimo

1 2 3 4 5

Ruim      Ótimo

**Justifique sua resposta.**

**15. Quem é responsável pela coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis no CMDI? \***

- CMDI
- Empresa Terceirizada (Prestadora de serviço)
- Não existe
- Não possui essa informação
- Outro:

**16. Qual é o destino final dado aos diferentes tipos de resíduos sólidos gerados no CMDI?**

**Resíduos da Classe I-A ou Perigosos. Especifique. \***

Caso não saiba, escreva "Desconheço"

**Resíduos da Classe II-A ou Não Perigosos. Especifique. \***

Caso não saiba, escreva "Desconheço"

**Resíduos da Classe III-A ou Inertes. Especifique. \***

Caso não saiba, escreva "Desconheço"

**17. Esse espaço é para suas sugestões, recomendações e críticas, relativas ao tema desse questionário.**

Nunca envie senhas em formulários do Google.

Tecnologia [Google Docs](#)

[Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Termos Adicionais](#)

## APÊNDICE B – Roteiro do questionário utilizado nas entrevistas

1. Qual seu setor e função?
2. No seu setor são gerados os Resíduos de Classe I-A. Perigosos? Especifique:
3. São gerados os Resíduos de Classe II-A. Não Perigosos? Especifique:
4. São gerados os Resíduos de Classe III-A. Inertes. Especifique:
5. Qual é a quantidade gerada de cada tipo de resíduo em seu setor? (aproximada em quilos por mês)
  - a) Resíduos de Classe I-A. Especifique:
  - b) Resíduos de Classe II-A. Especifique:
  - c) Resíduos de Classe III-A. Especifique:
6. Quais dos resíduos sólidos (gerados em seu setor) podem ser reciclados/aproveitados? Especifique.
7. Existe um setor no CMDI responsável pelo gerenciamento dos resíduos sólidos que são gerados dentro dos diferentes setores?
8. Existe PGRS – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos / Plano Diretor de Resíduos Sólidos no CMDI?
9. Existe um sistema de coleta dos resíduos sólidos que são gerados dentro dos diferentes setores do CMDI?
10. Como você considera o sistema de coleta de resíduos sólidos no CMDI? Justifique sua resposta.
11. Quem é responsável pela coleta dos resíduos sólidos que são gerados dentro dos diferentes setores do CMDI?
12. Existe coleta dos resíduos sólidos recicláveis que são gerados dentro dos diferentes setores do CMDI?
13. Como você considera o sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis no CMDI? Justifique sua resposta.
14. Quem é responsável pela coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis no CMDI?

15. Qual é o destino final dado aos diferentes tipos de resíduos sólidos gerados no CMDI?

38. Resíduos de Classe I-A. Especifique:

39. Resíduos de Classe II-A. Especifique:

40. Resíduos de Classe III-A. Especifique:

16. Você tem sugestões, recomendações e críticas, relativas ao tema desse questionário?

## ANEXO A – Lotaciograma do CMDI/IFAM



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS  
CAMPUS MANAUS DISTRITO INDUSTRIAL



### CMDI - LOTACIOGRAMA

#### **1. Direção-Geral: José Pinheiro de Queiroz Neto**

Conselho Educacional: **Ainda não constituído**

Coord. de Avaliação e Controle Interno: **Não possui titular**

Coord. de Comunicação Social e Eventos: **Elane de Souza Mafra** (responde cumulativamente)

Coord. de Gestão de Tecnologia da Informação: **Marcelo Rosas Alves – Titular**

- **Cristiano Campos do Nascimento**
- **Francisca Marilene Aranha de Carvalho**

Chefia de Gabinete: **Elane de Souza Mafra - Titular**

Coord. de Gestão de Pessoas: **Andreina Sales Santos - Titular**

Ouvidoria: **Aline Fernandes da Silva Pereira – Titular**

**1.0. Departamento de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação Tecnológica: Luiz Henrique Claro Júnior** (responde cumulativamente)

Coordenação de Pós-Graduação: **Não possui titular**

Coordenação de Pesquisa e Inovação Tecnológica: **Antônio da Fonseca de Lira - Titular**

**1.0.0 Departamento de Extensão, Relações Empresariais e Comunitárias: Luiz Henrique Claro Júnior - Titular**

Coordenação de Assistência Comunitária e Ações Inclusivas: **Não Possui Titular**

Coordenação de Estágios e Egressos: **Edmilson Cavalcante da Fonseca - Titular**

Coordenação de Assistência ao Estudante e ao Servidor: **Naila Emília S. de A. Montoli – Titular**

- **Adriane Campos Dinelly**
- **Aline Fernandes da Silva Pereira**
- **Célia Emy Sasaha da Silva**
- **Claudete Araújo Marques**
- **Eliana Tôrres Cerbaro**
- **Érika de Oliveira Abnader**
- **Helda da Silva Moreira**
- **Ivy Peixoto de Sá**



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS  
CAMPUS MANAUS DISTRITO INDUSTRIAL



- **Marialvo de Souza Tavares**
- **Núbia Regina Gomes Xavier**
- **Raimunda Helena Gomes Cardozo**

Coordenação de Projetos e Relações Comunitárias: **Damares de Moraes Leite - Titular**

#### **1.1. Diretoria de Ensino: Lívia de Souza Camurça Lima**

Coordenação de Administração Escolar e Multimeios: **Antônio Carlos da Fonseca Soares**

- **Luci de Andrade Lago**
- **Manuel de Paula Neto**
- **Rivelino de Souza Lima**

Coord. Laboratórios: **José Maria Veloso Ferreira Jr.**

Coord. Registro Acadêmico: **Maria Amélia Souza de Moraes**

- **Aurea Cilene Lima do Nascimento**

Coordenação Biblioteca: **Não possui titular**

- **Inez de Aguiar Dourado**
- **José Rivaldo Ferreira Ramos**
- **Oziane Romualdo de Souza**
- **Raimunda dos Santos Matias**
- **Rute Reis Armond de Melo**

Setor Pedagógico: **Não Possui Titular**

- **Eliane Maquiné de Amorim**
- **Raymunda Nonata da Encarnação**
- **Sara Carneiro da Silva**
- **Sulamita Vitorino Cuvello**

##### **1.1.1. Departamento de Eletrônica e Telecomunicações: Márcia Maria Costa Bacovis (responde cumulativamente)**

- **Edevaldo Albuquerque Fialho**
- **Remo Lima Cunha**

Coordenação Tecnólogo em Sistemas Eletrônicos: **João Renato Aguiar Soares (respondendo cumulativamente)**



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS  
CAMPUS MANAUS DISTRITO INDUSTRIAL



Coordenação Tecnólogo em Sistemas de Telecomunicações: **João Renato Aguiar Soares - Titular**

Coordenação Técnico Integrado e Subsequente de Eletrônica: **Vanderson Lima Reis - Titular**

Coordenação Técnico Proeja de Eletrônica: **Vanderson Lima Reis** (responde cumulativamente)

**1.1.2. Departamento de Automação e Produção: Márcia Maria Costa Bacovis - Titular**

Coordenação Tecnólogo em Mecatrônica Industrial: **Flavio José Aguiar Soares** (responde cumulativamente)

Coordenação Engenharia de Controle e Automação: **Flavio José Aguiar Soares - Titular**

Coordenação Técnico Integrado e Subsequente em Mecatrônica e em Automação: **Harlan Julu Guerra Marcelice - Titular**

Coordenação Técnico Subsequente em Logística: **Harlan Julu Guerra Marcelice** (responde cumulativamente)

Coordenação de Formação Geral: **Cleonor Crescêncio das Neves - Titular**

**1.2. Diretoria de Administração e Planejamento: Pedro Ivan das Graças Palheta** (responde cumulativamente)

Coord. de Administração: **Pedro Ivan das Graças Palheta – Titular**

- **Waldir de Souza Lira**
- **Antônio de Souza Coutinho**

Coord. de Contratos e Convênios: **Não possui titular**

Coord. de Materiais e Patrimônio: **Lidiane Ferreira da Silva – Titular**

- **Reginaldo da Conceição Gomes**

Coord. de Compras e Licitação: **Michel Filgueiras Matos - Titular**

Coord. de Execução Orçamentária: **Não possui titular**

- **Sandra Maria Dossena Feiten**