

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CATALÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**ANÁLISE GRAVIMÉTRICA DA VIABILIDADE DA  
IMPLANTAÇÃO DA COLETA SELETIVA NA UFCAT**

**KARINE DE JESUS RODRIGUES SANTANA**

**Catalão - GO**  
**2018**

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR  
VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES E DISSERTAÇÕES  
NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

**1. Identificação do material bibliográfico:**     **Dissertação**     **Tese**

**2. Identificação da Tese ou Dissertação:**

Nome completo do autor: Karine de Jesus Rodrigues Santana

Título do trabalho: **Análise gravimétrica da viabilidade da implantação da coleta seletiva na UFCAT**

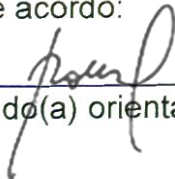
**3. Informações de acesso ao documento:**

Concorda com a liberação total do documento  **SIM**     **NÃO**<sup>1</sup>

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.

Karine de Jesus Rodrigues Santana  
Assinatura do(a) autor(a)<sup>2</sup>

Ciente e de acordo:

  
Assinatura do(a) orientador(a)<sup>2</sup>

Data: 30 / 05 / 2019

<sup>1</sup> Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

<sup>2</sup> A assinatura deve ser escaneada.

# **ANÁLISE GRAVIMÉTRICA DA VIABILIDADE DA IMPLANTAÇÃO DA COLETA SELETIVA NA UFCAT**

**KARINE DE JESUS RODRIGUES SANTANA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Catalão, como parte dos requisitos para obtenção do título de **MESTRE EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**.

Área de Concentração: Engenharia de Operações e Processos Industriais.

**Orientador:** Prof. Dr. Rommel Melgaço Barbosa

**Catalão - GO  
2018**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Santana, Karine de Jesus Rodrigues

Análise gravimétrica da viabilidade da implantação da coleta seletiva na UFCAT [manuscrito] / Karine de Jesus Rodrigues Santana. - 2018. XCVII, 97 f.: il.

Orientador: Prof. Dr. Rommel Melgaço Barbosa.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Unidade Acadêmica Especial de Engenharia, Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Catalão, 2018.

Bibliografia. Apêndice.

Inclui siglas, mapas, fotografias, abreviaturas, tabelas, lista de figuras, lista de tabelas.

1. Resíduos sólidos. 2. Coleta seletiva. 3. Viabilidade. 4. UFCAT. 5. Gravimetria. I. Barbosa, Rommel Melgaço, orient. II. Título.

CDU 658.5

**ATA DA SESSÃO DE JULGAMENTO DA DEFESA PÚBLICA DE DISSERTAÇÃO DE  
KARINE DE JESUS RODRIGUES SANTANA**

Aos quatro dias do mês de dezembro do ano de dois mil e dezoito (04/12/2018), às 14h00mim (quatorze horas), na Sala do Mestrado em Engenharia de Produção, no Bloco "O" da Regional Catalão/UFG, teve lugar a 2ª Sessão Pública de Julgamento da Dissertação de Mestrado de Karine de Jesus Rodrigues Santana, matrícula nº 2017101608, CPF nº 091.830.126-21, intitulada "ANÁLISE GRAVIMÉTRICA DA VIABILIDADE DA IMPLANTAÇÃO DA COLETA SELETIVA NA UFCAT". A Banca Examinadora foi composta, conforme Portaria nº 21/2018 do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) – RC/UFG, pelos Prof. Dr. Rommel Melgaço Barbosa (Orientador) CPF 027.887.628-52, Prof. Dr. Marco Paulo Guimarães (Membro Interno), CPF 585.537.381-91 e pela Profª Dra. Leila Roling Scariot da Silva (Membro Externo à Instituição), participação por videoconferência, CPF nº 018.488.099-80. Os examinadores arguiram na ordem citada, tendo o mestrando respondido livremente conforme seus entendimentos acerca do assunto. Às \_\_\_\_ horas e \_\_\_\_ minutos a Banca Examinadora passou ao julgamento, em Sessão Secreta, tendo o mestrando obtido os seguintes resultados:

Prof. Dr. Rommel Melgaço Barbosa –  
Aprovado  Reprovado ( )

Ass. 

Prof. Dr. Marco Paulo Guimarães –  
Aprovado  Reprovado ( )

Ass. 

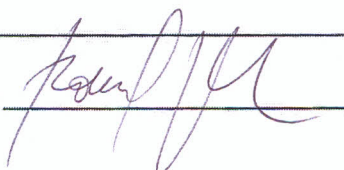
Profª Dra. Leila Roling Scariot da Silva –  
Aprovado  Reprovado ( )

Ass. 

Obs.: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Presidente da Banca – Prof. Dr. Rommel Melgaço Barbosa – Ass. 

Resultado final: APROVADO  REPROVADO ( )

Reaberta a Sessão Pública, o Presidente da Banca Examinadora proclamou o resultado e encerrou a Sessão, da qual foi lavrada a presente Ata que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora, pelo Mestrando examinado e pela Secretária do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – RC/UFG.

Assinatura do Mestrando Karine de Jesus Rodrigues Santana

Secretaria do PPGEP-RC/UFG Bruna Cyân G. Almeida

Obs: O(a) aluno(a) deverá encaminhar, no prazo de até 30 (trinta) dias, a contar da data da Defesa Pública, os exemplares definitivos da Dissertação, para arquivamento e devidos encaminhamentos, conforme as normas definidas pelo PPGEP-RC/UFG.

*Ao meu pai, pelo legado deixado e minha mãe, por todas as orações,  
amor e carinho.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradecer é mais importante do que pedir, pois é na gratidão que mostramos o nosso sentimento mais íntimo, o de ser humilde. Por isso quero agradecer a todos que colaboraram nesta etapa decisiva em minha vida.

A Deus, pelo dom da vida, por me dar forças para aguentar e suportar todas as pressões, fazendo com que eu persistisse no meu objetivo.

A minha mãe, Maria, por ser esse exemplo de força, perseverança e dedicação. Pelo incentivo, orações, amor e carinho a mim dedicado. Por suportar a minha ausência e distância, e nunca cobrar nada, com o coração mais bondoso, simplesmente me apoiar.

Ao meu pai pelo legado deixado, a força, determinação e caráter, que tanto admiro. Saudades eternas.

Aos meus irmãos, pelo apoio, amor e carinho.

A família da Bia, pessoas tão queridas, agradeço imensamente por tudo.

Ao Chrystiano, por suportar minha ausência, meus choros, reclamações e desânimos. Por acreditar em mim, muito mais do que eu, por incentivar, dedicar e abdicar da minha presença para que eu pudesse realizar este objetivo.

A Juliana e o Hygor, o meu muito obrigada, pela generosidade e disposição.

A Mari, você é realmente um ser iluminado, você representa com nobreza a palavra amizade.

Ao André, pelas contribuições, por estar sempre presente, e nunca medir esforços para me ajudar, mesmo de longe, sempre presente.

Ao meu orientador, Dr. Rommel Melgaço, pela recepção e contribuições valiosas que enriqueceram este trabalho. Gratidão!

*“Até cortar os próprios defeitos pode ser perigoso. Nunca se sabe qual é o defeito que sustenta o nosso edifício inteiro.”*

*Clarice Lispector*

SANTANA, K. J. R. **Análise Gravimétrica da viabilidade da implantação da coleta seletiva na UFCAT.** 92p. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Catalão, Catalão, GO. 2018.

## RESUMO

A coleta seletiva tem se mostrado uma alternativa viável e econômica para o gerenciamento de resíduos sólidos, dentre as muitas opções técnicas desenvolvidas nos últimos anos pois, através da conscientização dos indivíduos envolvidos, permite a seleção e o encaminhamento de diferentes materiais ao processo de reciclagem. Através dela, os materiais recicláveis são separados dos não recicláveis, mostrando que a maioria dos resíduos podem ser reciclados, deixando de ser uma fonte de degradação para o meio ambiente, para se tornar uma oportunidade econômica e social, gerando empregos e lucro. O consumo exagerado, aliado ao crescimento urbano, teve como consequência a geração, em grandes quantidades, de resíduos sólidos, sendo assim uma das maiores preocupações da humanidade que no decorrer dos anos, sempre exposta à poluição, sofre os danos da contaminação do solo, água e ar. A maior dificuldade encontrada pelas organizações, para a implantação da coleta seletiva, é a conscientização das pessoas, em enxergar a necessidade de separação dos resíduos, da importância de reduzir, reutilizar e reciclar. A pesquisa teve como intuito diagnosticar a situação atual e analisar a viabilidade de implantação da coleta seletiva dos resíduos sólidos gerados na Universidade Federal de Catalão (UFCAT). Os métodos de pesquisa utilizados foram: a pesquisa de campo, descritiva e quantitativa, fazendo o uso do diagrama de Venn e a gravimetria, com intuito de quantificar os dados coletados e responder os objetivos propostos. A partir dos diagramas de Venn, identificou-se que nos blocos I e II, é onde tem a maior concentração de pessoas durante os períodos, pois todos os cursos têm aula nestes blocos, sendo que, no período matutino, 422 pessoas o frequentam, no integral 1420 e no noturno 1118. Portanto durante o dia, passam pelo bloco I e II 1.842 pessoas, e no total 2.960, pessoas frequentam este bloco. Os resultados da gravimetria de resíduos sólidos, constatou que 51,8% dos resíduos sólidos gerados são resíduos potencialmente recicláveis compostos por plástico (17,8%), metais não-ferrosos (17,4%) e papel/papelão (16,7%). O balanço de massa e volume estimou o potencial de reintegração socioeconômica e ambiental com redução de 51,8% de massa e 53,2% de volume dos resíduos potencialmente recicláveis em que a separação na fonte geradora e a coleta seletiva reduzirá a sobrecarga de resíduos sólidos que é destinada diariamente e sem separação ao aterro sanitário do município, justifica-se ainda a implementação da coleta seletiva na UFCAT pela infraestrutura já instalada, a mesma conta com algumas lixeiras próprias da coleta seletiva expostas no campus.

**Palavras-chaves:** Resíduos sólidos. Coleta seletiva. Viabilidade. UFCAT. Gravimetria.

SANTANA, K. J. R. **Analysis gravimetry of the viability of the implantation of the selective collection in UFCAT**. 92p. Masters Dissertation. Federal University of Catalão, Catalão, GO. 2018.

## ABSTRACT

Selective collection has proved to be a viable and economical alternative for the management of solid waste, among the many technical options developed in the last years because, through the awareness of the individuals involved, it allows the selection and referral of different materials to the recycling process. Through it, recyclable materials are separated from non-recyclable materials, showing that most waste can be recycled, no longer a source of environmental degradation, to become an economic and social opportunity, generating jobs and profit. Exaggerated consumption combined with urban growth has resulted in the generation of large quantities of solid waste. This is one of the major concerns of mankind, which, over the years, is always exposed to pollution and suffers damage from soil, water and air contamination. The greatest difficulty encountered by organizations in implementing selective waste collection is the awareness of people, the need to separate waste, the importance of reducing, reusing and recycling. The aim of the research was to diagnose the current situation and analyze the feasibility of implementing the selective collection of solid waste generated at the Federal University of Catalão (UFCAT). The research methods used were: field research, descriptive and quantitative, using the venn diagram and gravimetry, in order to quantify the data collected and respond to the proposed objectives. From the venn diagrams, it was identified that in blocks I and II, it is where it has the highest concentration of people during the periods, since all the courses have classes in these blocks, and in the morning period 422 people attend it, in the integral 1420 and at night 1118. Therefore during the day, I and II pass through 1,842 people, and in the total 2,960, people attend this block. The results of solid waste gravimetry showed that 51.8% of the solid waste generated is potentially recyclable waste composed of plastic (17.8%), nonferrous metals (17.4%) and paper / cardboard (16.7% %). The mass and volume balance estimated the potential for socioeconomic and environmental reintegration with a reduction of 51.8% of mass and 53.2% of volume of potentially recyclable waste in which separation at source and selective collection will reduce waste overload solid waste that is destined daily and without separation to the sanitary landfill of the municipality, it is still justified the implementation of the selective collection in the UFCAT for the infrastructure already installed, the same account with some own trash cans of the selective collection exposed on campus.

**Keywords:** Solid waste. Selective collect. Viability. UFCAT. Gravimetry.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - 17 objetivos do desenvolvimento sustentável.....	20
Figura 2 - Municípios com coleta seletiva.....	34
Figura 3 - Dados sobre coleta seletiva.....	35
Figura 4 - Tipos de Coletores.....	37
Figura 5 - Diagrama representativo dos cursos não inclusos.....	48
Figura 6 - Diagrama de Venn dos alunos frequentantes dos blocos C, E e G por turno. ....	55
Figura 7 - Diagrama de Venn dos alunos frequentantes dos blocos J e K por turno.....	56
Figura 8 - Diagrama de Venn dos alunos frequentantes dos blocos M e O por turno.....	56
Figura 9 - Diagrama de Venn dos alunos frequentantes do bloco N por turno.....	57
Figura 10 - Diagrama de Venn dos alunos frequentantes dos blocos I e II por turno.....	58
Figura 11 - Porcentagem geral de alunos frequentantes por bloco.....	58
Figura 12 - Porcentagem geral dos frequentadores por turno.....	59
Figura 13 - Resíduos do Restaurante Universitário UFCAT.....	61
Figura 14 - Containers de Resíduos.....	61
Figura 15 - Lixeiras espalhadas no Campus.....	63
Figura 16 - Mapa das Lixeiras.....	64
Figura 17 - Coletores nos blocos de química e física e didático I e II.....	65
Figura 18 - Balanço de massa e de volume dos resíduos sólidos da UFCAT.....	67
Figura 19 - Modelos de Containers.....	70
Figura 20 - Mapa da disposição das lixeiras após a implantação da Coleta Seletiva.....	71
Figura 21 - Fluxograma da coleta seletiva.....	75
Figura 22 - Placas sinalizadoras.....	77

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Cursos dispostos por turno e quantidade de alunos utilizados para os cálculos.....	49
Tabela 2 - Blocos relacionados por turno.....	50
Tabela 3 - Resultados da gravimetria de resíduos sólidos na UFCAT.....	66

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Dimensões dos indicadores de desenvolvimento sustentável propostos pelo IBGE.....	21
Quadro 2 - Código de cores para os diferentes tipos de resíduos.....	36
Quadro 3 - Diferentes tipos de resíduos e sua capacidade em ser reciclável e não reciclável.....	38
Quadro 4 - Pontos de coleta em Uberlândia/ Minas Gerais.....	73
Quadro 5 - Pontos de Coleta em Goiânia/Goiás.....	73

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

CAC - Campus Avançado Catalão

CEMPPRE - Compromisso Empresarial Para Reciclagem

CEP - Comitê de Ética e Pesquisa

CNPJ - Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica

COOTRACAT - Cooperativa dos trabalhadores Autônomos de Catalão

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

DF - Distrito Federal

DIMIC - Distrito Mineiro-Industrial de Catalão

EAD - Ensino a Distância

GO-Goiás

GREEN IT - Tecnologia da informação verde

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia Estatística

LEV - Locais de Entrega Voluntária

MG - Minas Gerais

MT - Mato Grosso

NBR - Normas Brasileiras de Resíduos

ONU - Organização Nações Unidas

PET - Polietileno Tereftalato

PEV - Posto de Entrega Voluntária

PERS - Plano Estadual de Resíduos Sólidos

PERSG - Plano Estadual de Resíduos Sólidos Goiás

PGRS - Plano Gerenciamento de Resíduos Sólidos

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

PIB - Produto Interno Bruto

PNRS - Política Nacional de Resíduos Sólidos

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

RJ - Rio de Janeiro

RSU - Resíduos Sólidos Urbanos

UCS - Universidades Caxias do Sul

UFCAT - Universidade Federal de Catalão

UFG/RC - Universidade Federal de Goiás/Regional de Catalão

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul

UFSM - Universidade Federal de Santa Maria

UFU - Universidade Federal de Uberlândia

UNICAMP - Universidade Estadual de Campinas

UNISC - Universidade Santa Cruz do Sul

# SUMÁRIO

## CAPÍTULO 1

Introdução.....	14
-----------------	----

## CAPÍTULO 2

<b>Referencial Teórico.....</b>	<b>18</b>
2.1 Desenvolvimento Sustentável.....	18
2.2 Consumo sustentável.....	22
2.3 Educação Ambiental.....	24
2.4 Conceitos dos 3 R' s.....	26
2.5 Definição e Classificação dos Resíduos Sólidos.....	28
2.5.1 Principais Normas Técnicas de Resíduos.....	31
2.5.2 Tipos de Coletas de Resíduos.....	32
2.6 Coleta seletiva.....	33
2.6.1 Classificações das cores de coletores utilizadas na coleta seletiva.....	36
2.6.2 Entenda o que é reciclável e o que ainda não é reciclável.....	38
2.7 Coleta Seletiva em Universidades Brasileiras.....	38
2.8 Reciclagem no Brasil.....	41
2.9 Logística Reversa.....	41
2.10 Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS).....	42
2.11 Coleta Seletiva na cidade de Catalão/Goiás.....	43

# SUMÁRIO

## CAPÍTULO 3

<b>Metodologia.....</b>	<b>45</b>
3.1 Caracterização da área de estudo.....	45
3.2 Mapeamento da Regional.....	46
3.3 Gravimetria e Balanço de Massa dos resíduos sólidos.....	51

## CAPÍTULO 4

<b>Resultados e Discussões.....</b>	<b>54</b>
4.1 Diagnóstico e análise dos frequentadores e potenciais geradores de resíduos pelo Diagrama de Venn.....	54
4.2 Diagnóstico da geração e operacionalização dos resíduos no Campus.....	59
4.3 Diagnósticos das instalações e equipamentos para a coleta seletiva dos resíduos .....	63
4.4 Gravimetria e Balanço de Massa dos Resíduos Sólidos da UFCAT .....	66
4.5 Aspectos operacionais para a implicação da Coleta Seletiva na UFCAT.....	68
4.6 Políticas de educação ambiental e conscientização.....	76

## CAPÍTULO 5

<b>Considerações Finais.....</b>	<b>78</b>
<b>Referências Bibliográficas.....</b>	<b>80</b>
<b>Apêndice A.....</b>	<b>87</b>
<b>Apêndice B.....</b>	<b>91</b>

## **CAPÍTULO 1**

### **INTRODUÇÃO**

As atividades humanas, de qualquer natureza, sempre resultarão em geração de diferentes tipos de resíduos. O constante crescimento das populações urbanas, o avanço da industrialização, a melhoria no poder aquisitivo, vêm potencializando a acelerada geração de grandes volumes de resíduos sólidos (RIBEIRO, 2007).

Por isso, é constante a preocupação com que as atividades humanas ocasionam ao o meio ambiente. O consumo excessivo de alimentos industrializados, e conseqüentemente, a geração de resíduos sólidos, os descartes, muita das vezes, de forma inadequada ao meio pode gerar impactos significativos ao solo, aos recursos hídricos superficiais e subterrâneos e, conseqüentemente, na saúde e qualidade de vida das populações.

Os índices de disposição final de RSU apresentaram retrocesso no encaminhamento ambientalmente adequado dos RSU coletados, passando a 58,4% do montante anual disposto em aterros sanitários no Brasil. As unidades inadequadas, como lixões e aterros controlados, ainda estão presentes em todas as regiões do país e receberam mais de 81 mil toneladas de resíduos por dia, com elevado potencial de poluição ambiental e impactos negativos na saúde. (ABRELPE, 2016).

A disposição final dos RSU coletados em 2016 demonstrou piora comparado ao índice do ano anterior, de 58,7%, para 58,4% ou 41,7 milhões de toneladas enviadas para aterros sanitários. O caminho da disposição inadequada continuou sendo trilhado por 3.331 municípios brasileiros, que enviaram mais de 29,7 milhões de toneladas de resíduos, correspondentes a 41,6% do coletado em 2016, para lixões ou aterros controlados, que não possuem o conjunto de sistemas e medidas necessários para proteção do meio ambiente contra danos e degradações. (ABRELPE, 2016).

O destino final dos resíduos sólidos é um dos agravantes da degradação do meio ambiente. Muito se discute em coleta seletiva e reciclagem de resíduos sólidos como alternativas para redução do volume de resíduos a ser disposto em aterros ou lixões. A reciclagem permite a diminuição da quantidade de resíduos produzidos e o reaproveitamento de diversos materiais, ajudando a preservar alguns elementos da natureza no processo de reaproveitamento de materiais já transformados (FERREIRA, 2008).

A gestão dos resíduos sólidos é um instrumento legal instituído na Política Nacional de Resíduos Sólidos que busca adotar, de forma efetiva e sistematicamente, ações que vão desde a coleta até a destinação final dos resíduos sólidos. Para isso é fundamental um diagnóstico dos resíduos sólidos na instituição para se obter informações locais e específicas da atividade, uma vez que, o tipo de atividade, o poder aquisitivo, modos de consumo e cultura, influenciam tanto na quantidade quanto na qualidade e diferentes tipos de resíduos sólidos.

A Coleta Seletiva é um instrumento para reduzir a quantidade de resíduos encaminhados aos aterros, e a seleção de resíduos passíveis de serem recicláveis, integrando ainda, a questão social com a geração de emprego e renda para os trabalhadores do setor. Para isso, é imprescindível a participação dos geradores e conhecimento do programa de coleta seletiva no local (empresa, município), de modo a garantir a correta separação dos materiais e a destinação nos recipientes corretamente.

A maior dificuldade encontrada pelas organizações, para a implantação da coleta seletiva, é a conscientização das pessoas em compreender a necessidade de separar corretamente os resíduos, da importância de reduzir, reutilizar e reciclar. Por isso, a necessidade constante de uma educação ambiental e mobilização social para tal fim é fundamental para uma eficaz gestão dos resíduos sólidos.

A Universidade Federal de Catalão se destaca pela sua importância no ensino, pesquisa e extensão e que, devido a sua dimensão e quantidade de pessoas (servidores, colaboradores e discentes), gera uma significativa quantidade de resíduos sólidos, sendo que estes, com grande potencial de reciclagem, tornando-se necessário se conhecer e quantificar a tipologia dos resíduos sólidos gerados de modo a se obter uma gestão ambiental dos resíduos gerados em acordo com as legislações ambientais e políticas de resíduos sólidos tanto a nacional como a estadual.

A pesquisa teve como intuito diagnosticar a situação atual e analisar a viabilidade de implantação da coleta seletiva dos resíduos sólidos gerados na Universidade Federal de Catalão, através da análise gravimétrica.

Para responder o objetivo geral proposto, os seguintes objetivos específicos são perseguidos: (i) Revisão literatura das Universidades Brasileiras que adotaram a coleta

seletiva; (ii) Diagnóstico e análise dos frequentadores e potenciais geradores de resíduos sólidos; (iii) Diagnóstico da geração e operacionalização dos resíduos no campus; (iv) Diagnóstico das instalações e equipamentos para a coleta seletiva dos resíduos; (v) Gravimetria e Balanço de massa dos resíduos sólidos da UFCAT; (vi) Identificar os aspectos operacionais para a implantação da coleta seletiva na universidade; (vii) Verificar a viabilidade de implantação da coleta seletiva na UFCAT.

Este trabalho se justificativa, pela necessidade de implantação da coleta seletiva na UFCAT, devido ao seu tamanho, quantidade de frequentantes do Campus e a quantidade de resíduos gerados pela universidade. Visto que, para a implantação da coleta seletiva, é necessário fazer o levantamento de alguns dados, para analisar a viabilidade de implantação. Para isso, se faz necessária, realizar atividades de educação ambiental, assistência técnica e divulgação da coleta seletiva. Uma futura implantação da coleta seletiva na Universidade Federal de Catalão, proporcionará uma melhor qualidade de vida para seus habitantes, mudança de hábitos e sem sombra de dúvidas, contribuirá para a preservação do meio ambiente.

A presente dissertação está dividida da seguinte maneira: O primeiro capítulo do trabalho consiste na **Introdução** que contempla uma breve delimitação do tema estudado, a relevância e justificativa do estudo proposto, os objetivos gerais e específicos da pesquisa.

O segundo capítulo, **Referencial teórico**, compreende uma revisão teórica sobre o tema proposto, a fim de fundamentar a pesquisa. São trabalhados os seguintes conceitos no referencial teórico: desenvolvimento sustentável, educação ambiental, definição e classificação dos resíduos sólidos, assim como, as principais normativas brasileiras referentes aos resíduos sólidos. Buscando relacionar estes com o entendimento da problemática da área de estudo.

No terceiro capítulo, **Metodologia** são apresentados os enquadramentos metodológicos do trabalho científico sob os quais a pesquisa foi delineada e executada para atingir os resultados finais conforme os objetivos propostos.

No quarto capítulo, **Resultados e Discussões**, são apresentados os métodos para obtenção da quantificação dos resíduos, com base na análise dos dados obtidos por meio da pesquisa, e discutidos, com base no referencial teórico sobre o tema, os resultados da pesquisa.

O quinto e último capítulo é dedicado à **Considerações Finais** sobre o trabalho onde foram apresentadas as caracterizações, identificação e quantificação dos resíduos, bem como o armazenamento atual e apresentado melhorias para a coleta seletiva. São sintetizadas as análises sobre os resultados obtidos, elencando as pressuposições que foram confirmadas ou rejeitadas, assim como o que faltou para alcançá-los. Ainda, são

apresentadas as **Referências**, representando o vasto referencial bibliográfico pesquisado.

## **CAPÍTULO 2**

### **REFERENCIAL TEÓRICO**

Neste capítulo serão apresentadas as bases teóricas que serviram de fundamentação para a pesquisa, que discorrerá sobre as seguintes temáticas: desenvolvimento sustentável, educação ambiental, definição e classificação dos resíduos sólidos, assim como, as principais normativas brasileiras referentes aos resíduos sólidos. Estes conceitos e discussões se fazem necessários, pois auxiliarão no entendimento da problemática da presente pesquisa.

#### **2.1 Desenvolvimento Sustentável**

As transformações que vêm sendo observadas, em diferentes âmbitos, no mundo são resultantes das práticas produtivas e do alto consumo da população, e estão gerando tanto uma redução na capacidade de carga do planeta como grandes impactos sobre os recursos naturais. Para uma melhor atuação do ser humano no meio, novas perspectivas socioeconômicas, tecnológicas, políticas e ambientais devem estar em consonância com as discussões que vem sendo desenvolvidas para melhorar a qualidade de vida da sociedade (BUARQUE, 2008).

Para Sachs (2008), a mudança no modelo de desenvolvimento consegue designar, ao mesmo tempo, o surgimento de subsídios para a sobrevivência humana no meio, bem como um novo enfoque de planejamento e gestão, no qual as práticas atuais redirecionam suas ações para questões mais amplas e coletivas demonstrando um diferente papel a ser praticado pelos atores envolvidos.

Nesse novo contexto, o conceito mais difundido para desenvolvimento sustentável foi definido no Relatório de Brundtland, no qual esse é entendido como “um

processo de mudança em que a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional estão todos em harmonia” para que as necessidades humanas possam ser satisfeitas atualmente e no futuro (WCED, 1987, n.p.).

Dentre as alternativas utilizadas, para estimular o desenvolvimento sustentável, se destaca a implementação de políticas sustentáveis em licitações. Com as licitações públicas sustentáveis, a sociedade, as empresas privadas e o governo contribuem com ações que melhorem tanto as condições do meio ambiente, como a sua imagem diante da sociedade, proporcionando maiores ganhos, em que torna-se um eficiente processo para promoção da sustentabilidade.

O conceito de desenvolvimento sustentável surge em consequência de eventos da década de 1960, quando especialistas de vários países reuniram-se na Itália para debater o futuro do Planeta. Este grupo, conhecido como Clube de Roma, publicou o estudo “Limites do Crescimento”. Em abril de 1968, profissionais de várias áreas se reuniram para discutir suas preocupações com relação ao crescimento exponencial do consumo em um mundo interdependente e com recursos limitados.

O conceito só foi mais amplamente difundido com a publicação do relatório da ONU “Nosso Futuro Comum”, em 1987, também conhecido como “Relatório Brundtland”, o qual definiu desenvolvimento sustentável como aquele que satisfaz as necessidades das gerações atuais sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades. Dessa forma, o Relatório Brundtland norteou discussões sobre um modelo de crescimento econômico menos consumista e mais em sintonia com as questões ambientais.

A repercussão do Relatório Brundtland foi impactante, a ponto de inspirar a realização da Conferência da ONU sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Eco-92), no Rio de Janeiro. Também conhecida como Cúpula da Terra, ela reuniu mais de 100 chefes de Estado para debater formas de desenvolvimento sustentável. (SOUZA E PERDIGÃO, 2016)

De acordo com Viola e Franchini (2012, p. 7):

Construída sobre um acumulado de duas décadas, a Rio 92 foi o ponto mais alto de gestão cooperativa dos recursos ambientais comuns, não apenas porque gerou cinco instrumentos normativos relevantes (as Convenções de Mudança do clima, de Biodiversidade, e de Desertificação, a Declaração do Rio, e a Agenda 21), mas porque foi rodeada por um clima de otimismo em relação à evolução da governança global. O valor da Rio 92 é alto, ainda que os instrumentos por ela criados não tenham refletido de forma suficiente o consenso científico da época e tivessem poucos efeitos práticos nos anos sucessivos.

A Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável, realizada em 2002 em Johannesburgo (Rio+10), discutiu os avanços alcançados pela Agenda 21 e outros

acordos da Rio 92. Da Rio+10 surgiram a Declaração de Johannesburgo e o Plano de Implementação. Esses documentos não se mostraram efetivos balizadores das ações dos Estados, principalmente por serem vagos e não estipularem metas e prazos. Não muito diferente foi a Rio+20, realizada em 2012. (SOUZA E PERDIGÃO, 2016)

Como afirmam Viola e Franchini (2012, p. 7), “ela acabou honrando, de forma amplificadora, a nociva tradição de cúpulas estéreis camufladas de avanço”, com uma agenda extremamente difusa e pouco ambiciosa, mostrando o jogo de forças de países soberanistas como Estados Unidos, China, Índia e Rússia.

“Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável trata-se de uma agenda universal, transformadora e integrada que anuncia um ponto decisivo para nosso mundo. O acordo é o resultado de um processo verdadeiramente aberto, inclusivo e transparente, que enumerou os dezessete objetivos de desenvolvimento sustentável até 2030.” (PNUD, 2018). Conforme a figura 1.



Figura 1 - 17 objetivos do desenvolvimento sustentável.

Fonte: Site Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD.

O IBGE levanta sob a forma de estatísticas nacionais, estaduais e municipais dados referentes aos indicadores de desenvolvimento sustentável no Brasil. Esses indicadores são essenciais e conceituam o desenvolvimento sustentável como um processo de transformação, guiando e subsidiando o acompanhamento e avaliação do progresso (VEIGA 2014). Conforme o quadro 01.

<b>Dimensão Ambiental</b>	<p>Diz respeito ao uso dos recursos naturais e à degradação ambiental, e está relacionada aos objetivos de preservação e conservação do meio ambiente, considerados fundamentais ao benefício das gerações futuras. Estas questões aparecem organizadas nos temas atmosfera; terra; água doce; oceanos, mares e áreas costeiras; de biodiversidade e saneamento.</p> <p>O tema saneamento foi adicionado à lista original da CSD e reúne os indicadores relacionados ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta e destino de resíduos, os quais igualmente expressam pressões sobre os recursos naturais e envolvem questões pertinentes à política ambiental, além de terem forte influência na saúde e na qualidade de vida da população. O tema saneamento é um bom exemplo da interpenetração das dimensões quando se toma como paradigma o Desenvolvimento Sustentável, cabendo seu enquadramento e análise também nas dimensões social, econômica e institucional.</p> <p>Os temas ambientais são mais recentes e não contam com uma larga tradição de produção de estatísticas. Isto resulta numa menor disponibilidade de informações para a construção dos indicadores requeridos para uma abordagem mais completa. Por esta razão, permanecem algumas lacunas importantes entre as quais se destacam o uso da água, a erosão e a perda de solo.</p>
<b>Dimensão Social</b>	<p>Corresponde, especialmente, aos objetivos ligados à satisfação das necessidades humanas, melhoria da qualidade de vida e justiça social. Os indicadores incluídos nesta dimensão abrangem os temas população; trabalho e rendimento; saúde; educação; habitação e segurança, e procuram retratar o nível educacional, a distribuição da renda, as questões ligadas à equidade e às condições de vida da população, apontando o sentido de sua evolução recente.</p> <p>A questão da equidade, na atual edição, segue sendo contemplada em indicadores de vários temas que, com a finalidade de explicitar as desigualdades, são desagregados segundo o sexo e a cor ou raça.</p>
<b>Dimensão Econômica</b>	<p>Diz respeito à orientação política, capacidade e esforço despendido por governos e pela sociedade na implementação das mudanças requeridas para uma efetiva execução do desenvolvimento sustentável. Deve-se mencionar que esta dimensão aborda temas de difícil conceituação e mensuração, carecendo de mais estudos para o seu aprimoramento. Temas como a organização da sociedade civil e sua participação na formulação e implementação de políticas ainda não foram adequadamente.</p>

(Continua)

(Conclusão)

Quadro 1 - Dimensões dos indicadores de desenvolvimento sustentável propostos pelo IBGE.

<b>Dimensão Institucional</b>	<p>Diz respeito à orientação política, capacidade e esforço despendido por governos e pela sociedade na implementação das mudanças requeridas para uma efetiva execução do desenvolvimento sustentável. Deve-se mencionar que esta dimensão aborda temas de difícil conceituação e mensuração, carecendo de mais estudos para o seu aprimoramento.</p> <p>Temas como a organização da sociedade civil e sua participação na formulação e implementação de políticas ainda não foram adequadamente equacionados.</p> <p>Esta dimensão é desdobrada nos temas Quadro Institucional e capacidade Institucional e apresenta 5 indicadores. Ressalte-se que é neste último tema que figura o indicador que sintetiza o investimento em ciência e novas tecnologias de processos e produtos, chave na busca de alternativas que conduzam ao desenvolvimento sustentável.</p>
-------------------------------	--

Quadro 1 - Dimensões dos indicadores de desenvolvimento sustentável propostos pelo IBGE.

Fonte: Veiga (2014).

O desenvolvimento sustentável satisfaz as necessidades das gerações atuais sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades, assim se faz a importância de um consumo sustentável, que será discutido a seguir.

## 2.2 Consumo sustentável

Para uma melhor compreensão sobre a prática do consumo sustentável, há que se observar a existência de uma abrangência deste sobre o consumo verde (GONÇALVES-DIAS; MOURA, 2007). Tal fato indica a existência de diferenças entre o consumo verde e o sustentável, na medida em que o consumo sustentável se complexifica e engloba uma quantidade maior de estratégias preocupadas com questões mais amplas, coletivas.

Assim, afirma-se a impossibilidade de equiparação entre as nomenclaturas. No entanto, pela percepção de um “gap” entre os tipos de consumo até então apresentados, sugere-se a necessidade de adequação de um conceito intermediário. Surge desse modo o chamado consumo consciente.

Para Oliveira e Cândido (2010), o consumo sustentável deve ser considerado como um ato de equilíbrio, ou seja, os autores corroboram com a definição anterior na medida em que indicam que essa prática de consumo deve considerar a proteção ao meio ambiente, utilizando os recursos naturais com sabedoria e promovendo a qualidade de vida atualmente e para as futuras gerações.

Como se observa nas discussões identificadas, na maioria das vezes, como já mencionado, existe uma confusão desse com relação ao consumo consciente, porém é necessário entender que para o consumo sustentável ser efetivado deve haver dispêndio de esforços não apenas do consumidor, como também de outros atores sociais.

Para que o consumo sustentável possa ser praticado, Gonçalves-Dias e Moura (2007) e Jackson (2004, 2007) indicam ser necessária uma adequação dos padrões de consumo à nova realidade social, entendendo que a partir da redução no consumo de boa parte dos materiais, bem como um redirecionamento das práticas até então desenvolvidas facilitam seu alcance, uma mudança torna-se possível.

Eddine et al. (2008) sugerem que o consumo sustentável pode ser alcançado pelo compartilhamento de responsabilidades. Fato este também apresentado por Andrade (1998) que indica ser necessária uma conscientização dos atores por meio da educação, da publicidade e com um amplo acesso a informações.

Assim sendo, para Portilho (2005) o consumo sustentável surge como uma nova perspectiva em relação às estratégias públicas quanto à esfera do consumo, as novas formas de produção das empresas, bem como as mudanças comportamentais dos indivíduos no mercado.

Refere-se a uma nova forma de atuação em todas as esferas, sejam elas econômicas, sociais e políticas, representados, genericamente, pelo governo, as empresas, bem como pela sociedade, ou seja, cada indivíduo cidadão que possua o entendimento quanto a essa prática.

Nos países desenvolvidos, são integrados critérios de sustentabilidade no processo de licitação, com o objetivo de amenizar os impactos ambientais e estimular o mercado, produtos e serviços sustentáveis no desempenho ambiental. As licitações públicas sustentáveis no Brasil têm o intuito de estimular o desenvolvimento dos produtos sustentáveis e o seu consumo, por meio do poder que as compras públicas exercem para influenciar os padrões de consumo sustentáveis.

As organizações públicas e privadas estão cada vez mais preocupadas com a aquisição de produtos e serviços que não agridem e nem prejudiquem o meio ambiente, assim como a qualidade de vida das futuras gerações e desta.

Dados do Ministério do Meio Ambiente (2013) mostram que o governo brasileiro despende anualmente mais de 600 bilhões de reais com a aquisição de bens e contratações de serviços públicos (15% do PIB) Orientar as licitações para a aquisição de produtos e serviços sustentáveis implica na conscientização e promoção do mercado de produtos e serviços sustentáveis, assim como na redução dos impactos ambientais.

As licitações sustentáveis podem ser experimentadas como um processo no qual as empresas em suas contratações, reconhecem as consequências ambientais, sociais e econômicas a longo prazo, nos projetos, utilizando materiais renováveis, logística reversa, opções de reciclagem e métodos de produção sustentável.

Para que se alcance desenvolvimento e consumo sustentável, é necessário que ambos estejam associados com a educação ambiental. Porque só através da educação ambiental, pode-se formar consumidores conscientes e responsáveis.

A comunidade precisa ser mobilizada, e ter participação efetiva e ativa na implantação da coleta seletiva de resíduos sólidos, assim se conscientizando da necessidade de separação dos materiais recicláveis, reutilizáveis e descartando de forma correta. Portanto, o consumo sustentável deve estar ligado à reciclagem dos resíduos e a educação ambiental, para que os resíduos gerados sejam introduzidos novamente no sistema produtivo afim de transformar em novos produtos.

### **2.3 Educação Ambiental**

Para Dias (2002), a educação ambiental torna as pessoas sensíveis aos problemas do meio natural, graças à conscientização de como o meio ambiente funciona, de como se depende dele e de como é afetado, o que gera uma motivação para a participação ativa na sua defesa e melhoria.

A educação ambiental, inserida no processo educacional, em nível nacional, é essencial para a construção de uma sociedade sustentável. A eficácia de tal modelo educacional só será possível se for integrado às políticas públicas e fundamentado em diálogo permanente com a sociedade. Pode-se dizer, então, que o êxito da educação ambiental se dará mediante a conexão entre as esferas econômica, política, social e ecológica do mundo atual (CONKE, 2015).

Segundo Gonçalves (2011), a educação ambiental tem a importância de mudar o comportamento das pessoas por meio da conscientização e não apenas pela recompensa ou pela punição. Quando há mudanças pelo uso de penalidades ou prêmio, sem que os cidadãos sejam cientes do assunto, normalmente os costumes antigos retornam quando não mais tiver o prêmio ou a penalidade.

A educação ambiental causa uma mudança profunda no ser humano, sensibilizando-o para os problemas ambientais, como o alto padrão de consumo e o descarte adequado dos resíduos, ajudando a enxergar alternativas e soluções possíveis para tais questões.

As campanhas educativas colaboram para mobilizar a sociedade, para sua participação efetiva e ativa na implantação da coleta seletiva de resíduos sólidos, separando os materiais recicláveis e/ou reutilizáveis diretamente na fonte de geração.

Desta forma, acreditando na Educação Ambiental como processo educativo, permanente e contínuo, que visa desenvolver uma filosofia de vida ética e moral, de maior harmonia e respeito com a natureza e entre os homens, propiciando conhecimentos e o exercício da cidadania para uma atuação crítica e consciente dos indivíduos e grupos, tem está como chave para a implementação de projetos direcionados aos resíduos sólidos (FERREIRA, 2008).

A educação ambiental é apontada como uma das questões mais importantes para a mudança de comportamento em relação aos resíduos sólidos, e deste modo, para o sucesso da Política Nacional de Resíduos Sólidos, incorporando as orientações da Lei Federal nº 9.795, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental.

A Norma nº 9.795/99 elege como princípios básicos da educação ambiental: o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo, a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade, o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade; a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais, a garantia de continuidade e permanência do processo educativo, a permanente avaliação crítica do processo educativo, a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais, o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural (art.4º, I a VIII, Lei nº9.795/99).

A Lei em destaque tem, como objetivos fundamentais da educação ambiental: o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos, a garantia de democratização das informações ambientais, o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social, o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania (art.5º, I a IV, Lei nº 9.795/99).

A educação ambiental tem um conceito amplo onde o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, qualidade de vida e sua sustentabilidade, desenvolvendo o conceito dos R's (reciclar, reduzir e reutilizar), que será discutido no próximo tópico.

## 2.4 Conceitos dos 3 R's

Mesmo que antigas, as questões em relação aos problemas ambientais, cada vez mais se tornam presentes na vida das pessoas. Neste sentido, pensando na qualidade de vida e no meio ambiente, o uso da proposta dos 3R's, nos induz a reduzir o consumo, reutilizar o máximo que puder e reciclar sempre que possível.

De acordo com Dias et al. (2008, p. 239),

Do ponto de vista empresarial, gestão ambiental é a expressão utilizada para se denominar a gestão empresarial que se orienta para evitar, na medida do possível, problemas para o meio ambiente. Em outros termos, é a gestão cujo objetivo é conseguir que os efeitos ambientais não ultrapassem a capacidade de carga do meio onde se encontra a organização; ou seja, obter-se um desenvolvimento sustentável.

A exploração do meio ambiente, de forma consciente e sustentável é de suma importância, para que não ocorra a degradação, em outras palavras, a preservação do meio ambiente, de forma responsável e sustentável, é de grande valia, proporcionado assim benefícios a todos.

Para Dias et al. (2003, p. 188),

O crescimento econômico desordenado foi acompanhado de um processo jamais visto pela humanidade, em que se utilizam grandes quantidades de energia e de recursos naturais, que acabaram por configurar um quadro de degradação contínua do meio ambiente. A industrialização trouxe vários problemas ambientais como; consumo excessivo de recursos naturais [...].

A preocupação do ser humano em relação à exploração do meio ambiente de forma sustentável, ainda se encontra limitada. Decorrente disso, percebe-se grandes problemas ambientais, como por exemplo, a não utilização do conceito 3R (reciclar, reduzir e reutilizar), no qual acarreta grandes depósitos de resíduos, poluições nos rios, no ar e etc. Daí o conceito 3R.

Para Bonelli (2005) 3R's para controle dos resíduos são Reduzir, Reutilizar e Reciclar. Reduzindo e reutilizando se evitará que maiores quantidades de produtos se transformem em resíduos. Reciclando se prolonga a utilidade de recursos naturais, além de reduzir o volume de resíduos (BONELLI, 2005).

### a) Reduzir

Segundo reportagem publicada pela Eco Unifesp, citado por Komatsu e et al. (2014, p. 123),

A redução é a primeira etapa do princípio dos 3R's (Reduzir, Reutilizar e Reciclar), e consiste em ações que visem à diminuição da geração de resíduos, seja por meio da minimização na fonte ou por meio da redução do desperdício. É a etapa principal, pois sua contribuição promove a minimização de gastos com o gerenciamento e tratamento, e é válido para aplicação a qualquer grupo de resíduos.

A redução dos resíduos resulta em reduzir o consumo de tudo o que não nos é realmente necessário. Implica em escolhas por produtos sustentável, como, por exemplo, rejeita embalagens plástica e de isopor e preferir as de papelão que são recicláveis, pois não poluem o meio ambiente e consome menos energia.

### b) Reutilizar

Para Bonelli (2005) reutilizar significa usar um produto de várias maneiras. Como por exemplo:

- Reutilizar depósitos de plásticos ou vidro para outros fins, como plantar, fazer brinquedos;
- Reutilizar envelopes, colocando etiquetas adesivas sobre o endereço do remetente e destinatário;
- Aproveitar folhas de papel rasuradas para anotar telefones, lembretes, recados;
- Instituir a Feira de Trocas para reciclar, aproveitando ao máximo os bens de consumo, como: roupas, discos, calçados, móveis.

Implica em reutilizar o que para algumas pessoas não tem utilidade, ou seja, procurar uma forma de utilizar o produto para outra finalidade, dar vida aquilo que não se utiliza mais.

### c) Reciclar

De acordo com Bullara (2008, p. 1);

RECICLAR apenas aquilo que é necessário, separando e encaminhando os resíduos devidamente, após ter REDUZIDO ao máximo o meu consumo e REUTILIZADO os objetos e embalagens que foram adquiridos. É transformar o que já foi produzido, consumido e reutilizado, para que se possa fazer dele um novo uso.

Para Bonelli (2005) reciclar é uma maneira de lidar com os resíduos de forma a reduzir e reusar. Este processo consiste em fazer coisas novas a partir de coisas usadas. A reciclagem, contribui para a redução do volume de resíduos gerados, diminui a poluição e a contaminação no meio ambiente, agindo na recuperação do meio

ambiente e economizando energia e recursos a serem utilizados na fabricação de novos produtos.

É de grande importância se ter conhecimento sobre os 3R's, pois a utilização deste conceito traz grandes benefícios a todos tanto para o meio ambiente como para o ser humano, sendo que o ato de se reciclar, reutilizar e reaproveitar ajuda o meio ambiente ter fôlego para respirar e assim ganhar tempo para repor aquilo que foi extraído da natureza.

## **2.5 Definição e Classificação dos Resíduos Sólidos**

A palavra resíduos tem sua origem do latim "RESIDUU" - resíduo, significa "o que sobra". Segundo Ferreira (2004), "resíduos é aquilo que se varre da casa, do jardim, da rua, e se joga fora; entulho, e por extensão, tudo o que não presta e se joga fora. Sujidade, sujeira, imundície. Coisa ou coisas inúteis, velhas, sem valor." Num sentido mais estrito, o autor afirma que são denominados resíduos os resíduos que resulta de atividades domésticas, industriais, comerciais, etc.

Cabe ressaltar neste ponto a subjetividade intrínseca do conceito do termo resíduos, uma vez que quem julga que algo não lhe serve mais é o próprio gerador do resíduo. Assim, considera-se o conceito emitido e ajustado literariamente, perde-se a racionalidade técnica que ali deveria ser incorporada, uma vez que julgamentos pessoais são incompatíveis com a racionalidade científica buscada. Por este motivo, a Lei 12305 discriminou as definições de resíduos e rejeito (BRASIL, 2010).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) define rejeito como sendo "resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada" (BRASIL,2010).

A mesma Lei 12.305 de 2010, (p.6) define, por outro lado, resíduo como sendo:

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

Os resíduos podem ser classificados de acordo com a sua natureza física, composição química, origem e riscos potenciais ao meio ambiente.

A Norma NBR 10.004/2004 classifica ainda os resíduos conforme o risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente bem como sua periculosidade em:

a) Resíduos Classe I – Perigosos;

São aqueles que em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, podem apresentar:

Risco à saúde pública, provocando mortalidade, incidência de doenças ou acentuando seus índices;

⌚ Riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada.

Cabe ressaltar que os resíduos Classe I apresentam propriedades como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

b) Resíduos Classe II – Não perigosos;

São aqueles que não se enquadram na classificação de Resíduos Classe I. Podem apresentar uma das propriedades: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água. São classificados como não perigosos os restos de alimentos, sucata de metais ferrosos, sucata de metais não ferrosos, resíduos de plástico polimerizado, resíduos de borracha, resíduo de madeira, resíduo de materiais têxteis, resíduos de minerais não metálicos, areia de fundição, bagaço de cana e outros resíduos não perigosos.

B.1 – Resíduos Classe II A – Não inertes.

Aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I - Perigosos ou de resíduos classe II B - Inertes, nos termos da referida Norma. Os resíduos classe II A – Não inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

B.2 – Resíduos Classe II B – Inertes.

São aqueles que, ao serem submetidos aos testes de solubilização (NBR - 10.007/ABNT), não possuem nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água. Muitos dos resíduos contidos nessa classe podem ser reciclados. (ABETRE, 2006, p.10)

Em se tratando de sua natureza física os resíduos podem ser classificados em seco e úmido:

- Seco: papel, plástico, metais, couros tratados, tecidos, vidros, madeiras, guardanapos e tochas de papel, pontas de cigarro, isopor, lâmpadas, parafina, cerâmicas, porcelana, espumas, cortiças entre outros.

- Úmido: restos de comida, cascas e bagaços de frutas e verduras, ovos, legumes, alimentos estragados etc.

Segundo sua composição química os resíduos podem ser divididos em orgânico e inorgânico:

- Orgânico: composto, por exemplo, de pó de café e chá, cabelos, restos de alimentos, cascas e bagaços de frutas e verduras, ovos, legumes, alimentos estragados, ossos, aparas e podas de jardim.

- Inorgânico: composto por produtos manufaturados como plásticos, vidros, borrachas, tecidos, metais (alumínio, ferro etc.), isopor, lâmpadas, velas, parafina, cerâmicas, porcelana, espumas, cortiças etc.

Os resíduos sólidos também podem ser classificados de acordo com Lima (2003, *apud* ARAÚJO, 2008) segundo sua origem como: domiciliar; comercial; industrial; serviços de saúde; portos, aeroportos, terminais ferroviários e terminais rodoviários; agrícola; construção civil; limpeza urbana; abatedouros de aves; matadouros; estábulo e serviços congêneres.

Composição de alguns resíduos:

✓ Domiciliar: é formado pelos resíduos sólidos produzidos pelas atividades residenciais e apresenta em torno de 60% de composição orgânica e o restante formado por embalagens plásticas, latas, vidros, papéis, etc.

✓ Comercial: varia de acordo com a atividade desenvolvida no estabelecimento de origem. No caso de bares, restaurantes e hotéis predomina os resíduos de origem orgânica enquanto os escritórios geram resíduos onde predomina o papel.

✓ Público: é aquele resultante das atividades de limpeza de vias e logradouros públicos e é composto por papéis, terra, folhas, etc.

✓ Resíduos agrícola: é aquele composto pelos resíduos das atividades agropecuárias. Embalagens de adubos, defensivos agrícolas, restos de ração, restos de colheita, estrume, etc.

Atenção especial deve ser dada as embalagens de defensivos agrícolas que merecem um tratamento adequado. Também os resíduos produzidos em atividades de criação intensiva de animais, que inclui excrementos, devem merecer o devido tratamento pelo grande volume de produção.

✓ Resíduos especial: apresenta características especiais, passa a merecer, por tanto, atenção diferenciada no seu acondicionamento, transporte, manipulação e disposição. São eles os resíduos industriais, os gerados pela construção civil, os de serviços de saúde, os resíduos radioativos, os de portos, aeroportos e terminais ferroviários e rodoviários.

✓ Resíduos industrial: é aquele composto pelos resíduos sólidos produzidos nos processos industriais e suas características dependem diretamente do tipo de indústria e do tipo de processo utilizado. Porém nem sempre todo o resíduo produzido numa indústria é resíduo. Ao contrário, podem ser subprodutos que servirão de matéria prima para outros processos industriais.

✓ Resíduos da saúde: é proveniente dos hospitais, centros cirúrgicos, ambulatórios, postos médicos, consultórios médicos e odontológicos, clínicas, farmácias e laboratórios.

Noutros casos a natureza dos resíduos produzidos por algumas indústrias, como padarias e confecções, por exemplo, são de natureza idêntica à dos resíduos domiciliares, porém produzidos em maior escala.

Os resíduos industriais que são resíduos e merecem tratamento especial são aqueles que oferecem qualquer risco ao meio ambiente e à saúde da população, resultantes da atividade industrial ou do tratamento de seus efluentes, líquidos e gasosos.

### *2.5.1 Principais Normas Técnicas de Resíduos*

Na busca de estabelecer regras, características e orientações sobre um determinado assunto a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) aprovou algumas normas técnicas (Norma brasileira – NBR) conhecidas pela sigla NBR. Neste estudo são abordadas as principais NBRs sobre os resíduos sólidos:

♣ NBR 8.418/1984 - Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos – Procedimentos;

♣ NBR 8.419/1992 – Versão Corrigida: 1996 – Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos – Procedimentos;

♣ NBR 8.843/1996 - Aeroportos - Gerenciamento de resíduos sólidos;

♣ NBR 8.849/1985 – Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos – Procedimentos;

♣ NBR 9.191/2002 – Sacos plásticos para acondicionamento de resíduos – Requisitos e métodos de ensaio;

♣ NBR 10.004/2004 – Resíduos sólidos – Classificação;

♣ NBR 10.005/2004 – Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos;

♣ NBR 10.006/2004 – Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos;

- ♣ NBR 10.007/2004 – Amostragem de resíduos sólidos;
- ♣ NBR 10.157/1987 - Aterros de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação – Procedimento;
- ♣ NBR 11.174/1990 - Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III - inertes – Procedimento;
- ♣ NBR 11.175/1990 - Incineração de resíduos sólidos perigosos - Padrões de desempenho – Procedimentos;
- ♣ NBR 12.809/2013 - Resíduos de serviços de saúde - Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde;
- ♣ NBR 12.980/1993 - Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos;
- ♣ NBR 13.221/2010 - Transporte terrestre de resíduos;
- ♣ NBR 13.463/1995 – Coleta de resíduos sólidos – Classificação;
- ♣ NBR 13.591/1996 – Compostagem;
- ♣ NBR 15.849/2010 - Resíduos sólidos urbanos - Aterros sanitários de pequeno porte - Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento.

### 2.5.2 Tipos de Coletas de Resíduos

É importante que a coleta de resíduos seja feita de forma correta, respeitando e identificando cada tipo de resíduo, por isso existem os seguintes tipos de coletas de resíduos: resíduos urbanos, a seletiva e a informal.

Cunha e Filho (2002) classificam os sistemas de coleta de resíduos como:

Sistema especial de coleta (resíduos contaminados) e sistema de coleta de resíduos não contaminados. Nesse último, a coleta pode ser realizada de maneira convencional (resíduos são encaminhados para o destino final) ou seletiva (resíduos recicláveis que são encaminhados para locais de tratamento e/ou recuperação).

Segundo Leite (2003, *apud* PEIXOTO; CAMPOS; D'AGOSTO, 2005) existem três tipos de coleta de resíduos mais utilizadas, a saber:

A coleta dos resíduos urbanos é aquela onde recolhe-se os resíduos urbanos, que é o destino “natural” de tudo o que se torna inservível no domicílio, orgânicos e inorgânicos, de pequeno tamanho, misturados e colocados à disposição dos órgãos públicos que deles se apropriam, via de regra, por legislação expressa.

A coleta seletiva é a operação que compreende a coleta de porta em porta, tanto domiciliar quanto comercial e a coleta em pontos de entrega voluntária, sendo direcionada principalmente aos produtos recicláveis.

A coleta informal é realizada por meio de captação manual de modo primitivo, em pequenas quantidades, sendo este tipo característico de sociedades menos desenvolvidas.

Cada tipo de coleta de resíduos, tem sua característica e importância. Identifica-se que uma completa a outra, ou seja,, a coleta seletiva é feita pelas interações de todas as partes envolvidas.

## **2.6 Coleta seletiva**

A primeira experiência brasileira sistemática e documentada de coleta seletiva teve início em abril de 1985 no bairro de São Francisco, em Niterói (RJ). Um dos grandes articuladores desse trabalho pioneiro foi o professor Emilio Eigenheer que, em 1981 e 82, estudou na Alemanha, onde se interessou pela gestão local de resíduos sólidos, e de volta ao Brasil mobilizou os vizinhos para a separação dos resíduos domésticos. (CEMPRE 2015)

A coleta seletiva é realizada em 1.055 municípios brasileiros. Esse número representa um aumento de 13,8% em relação a 2014, conforme revela a décima edição da pesquisa Ciclosoft 2016. (CEMPRE 2016)

Atrelados à expansão da coleta seletiva, estão benefícios como o encerramento dos lixões, a implantação e uso racional de aterros sanitários, a reintrodução dos recicláveis na cadeia produtiva e a inserção socioeconômica dos catadores organizados em cooperativas como agentes da coleta.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, de 2010, determina que todos os municípios brasileiros ofereçam a coleta seletiva à sua população, o foi de 138%, mas o fato é que, e mesmo assim, apenas 18% das cidades disponibilizam o sistema de coleta seletiva.

A figura 2, mostra a quantidade dos municípios com o sistema de coleta seletiva, bem como a sua evolução dos anos de 1994 a 2016.

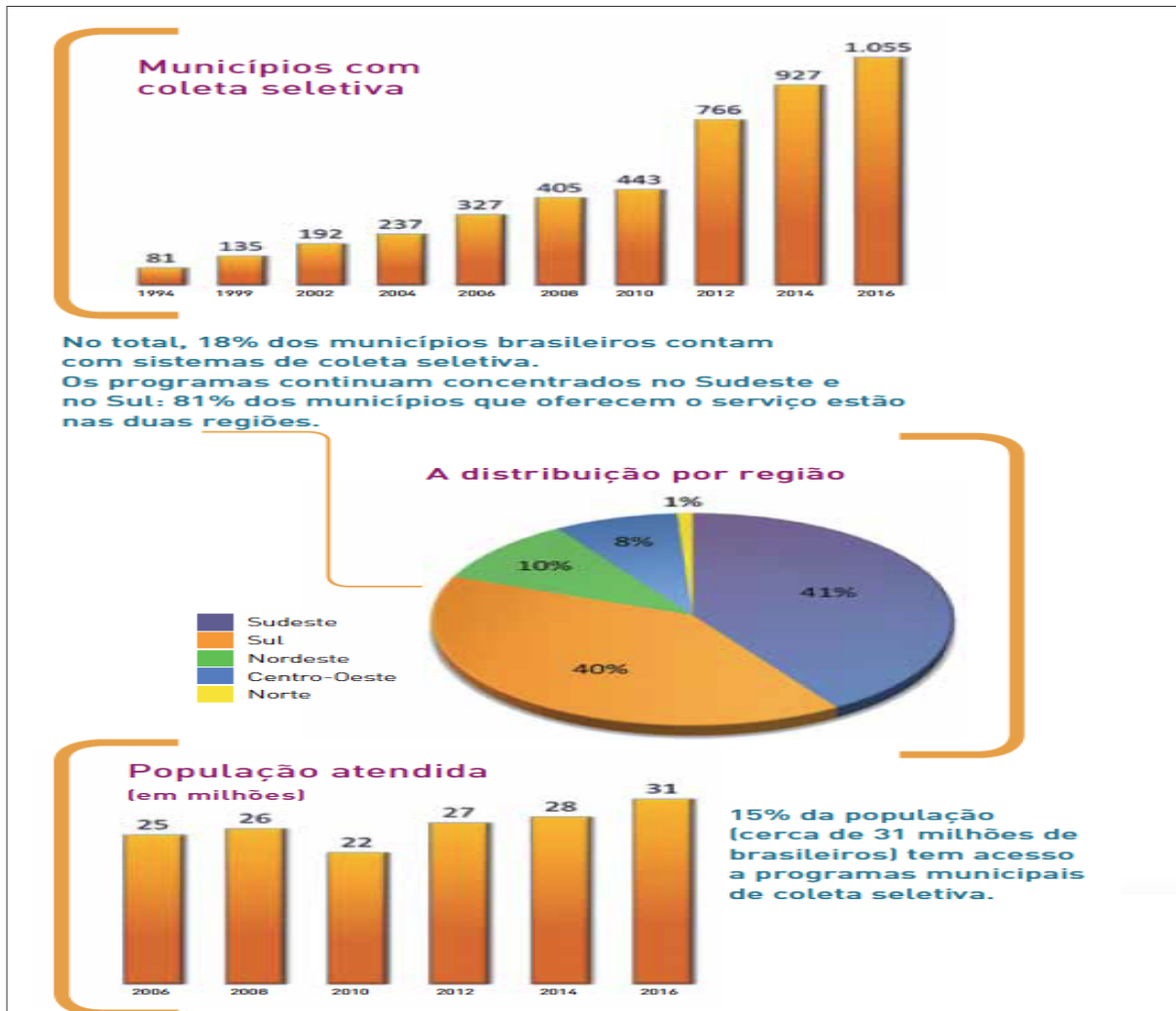


Figura 2 - Municípios com coleta seletiva.

Fonte: CEMPRE, (2016)

Os programas de maior êxito na coleta seletiva, são aqueles em que há uma combinação de diferentes modelos, são:

- A maior parte dos municípios opera o sistema por meio de Ponto de Entrega Voluntária (PEV) (54%) e cooperativas (54%)

A coleta porta a porta precisa de maior atenção dos gestores municipais (29%) (CEMPRE, 2016). De acordo com a figura 3.

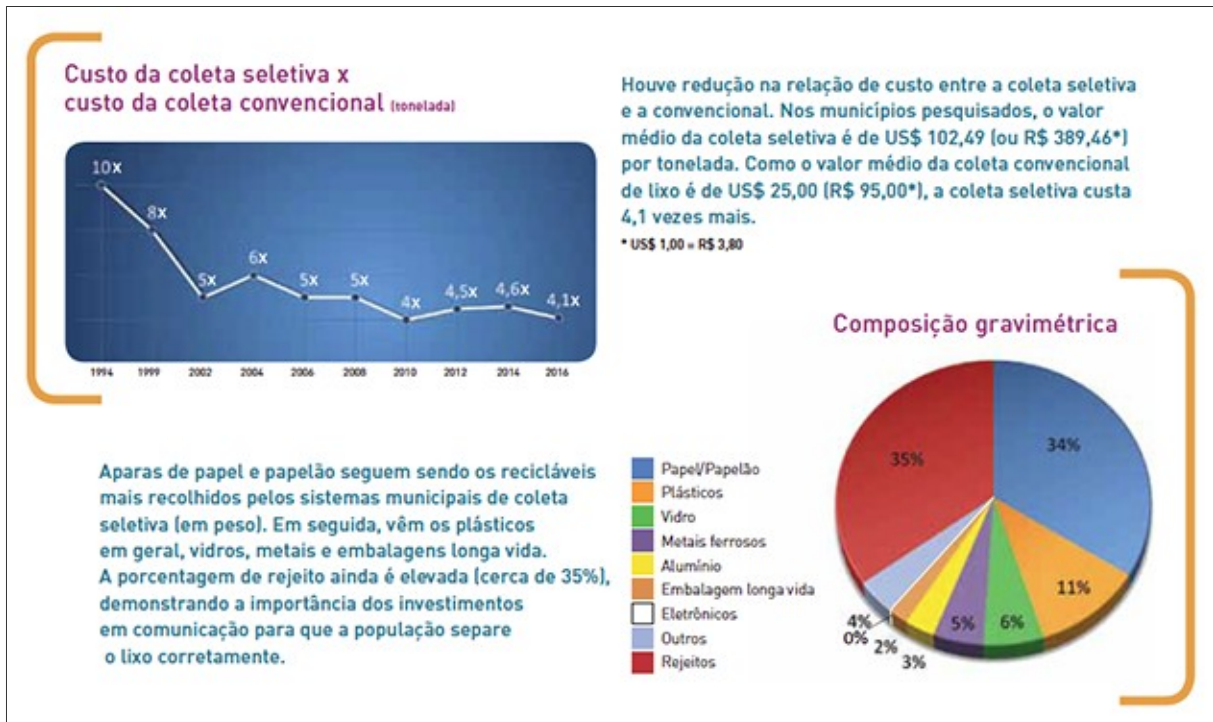


Figura 3 - Dados sobre coleta seletiva.

Fonte: CEMPRE, (2016).

A coleta seletiva pode ser definida como “a etapa de coleta de materiais recicláveis presentes nos resíduos sólidos, após sua separação na própria fonte geradora, seguida de seu correto acondicionamento e apresentação para a coleta” (BRINGHENTI, 2004).

Segundo o Plano Estadual de Coleta Seletiva do estado de Minas Gerais, a coleta seletiva é definida como: o recolhimento diferenciado de resíduos sólidos previamente selecionados nas fontes geradoras, com o intuito de encaminhá-los para reutilização, reaproveitamento, reciclagem, compostagem, tratamento ou destinação final adequada. (FEAM, 2011).

Segundo Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (IBAM, 2001), existem quatro principais modalidades de coleta seletiva: porta-a-porta, em postos de entrega voluntária, em postos de troca e por catador, definidas a seguir:

- Coleta Seletiva porta-a-porta: assemelha-se ao procedimento clássico de coleta normal de resíduo, porém os moradores colocam os resíduos previamente segregado na calçada para posterior coleta.

- Coleta Seletiva em Pontos de Entrega Voluntária (PEV): Também conhecida como Locais de Entrega Voluntária (LEV) utilizam-se contêineres colocados em pontos fixos onde o cidadão dispõe seu resíduo reciclável espontaneamente. Esses contêineres possuem nomeação específica, de acordo com o tipo de material a ser ali depositado além de possuírem cores diferenciadas que seguem padronização já estabelecida. Verde para o vidro, azul para papel, vermelho para plástico e amarelo para metais.

- Coleta Seletiva em postos de troca: Tal modalidade baseia-se na troca do material entregue, por algum bem ou benefício.

- Coleta Seletiva por catadores: É a coleta do material por catadores de materiais recicláveis. Normalmente os catadores se organizam em associações ou cooperativas.

### 2.6.1 Classificações das cores de coletores utilizadas na coleta seletiva

Os coletores utilizados na coleta seletiva, são identificadas por cores, para melhor visualização e destacar a importância do descarte dos resíduos nos locais corretos.

A resolução CONAMA 275 de 25 de abril de 2001 (BRASIL, 2001, p. 1), partindo do critério de que:

A reciclagem de resíduos deve ser incentivada, facilitada e expandida no país, para reduzir o consumo de matérias-primas, recursos naturais não renováveis, energia e água; da necessidade de reduzir o crescente impacto ambiental associado à extração, geração, beneficiamento, transporte, tratamento e destinação final de matérias-primas, provocando o aumento de 19 lixões e aterros sanitários e considerando que as campanhas de educação ambiental, providas de um sistema de identificação de fácil visualização, de validade nacional e inspirado em formas de codificação já adotadas internacionalmente, sejam essenciais para efetivarem a coleta seletiva de resíduos, viabilizando a reciclagem de materiais.

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 como segue o quadro 2.

Cor	Tipo/Composição do resíduo
Azul	Papel/Papelão
Vermelho	Plástico
Verde	Vidro
Amarelo	Metal
Preto	Madeira
Laranja	Perigosos
Branco	Hospitalares, ambulatoriais e de serviço de saúde.

(Continua)

(Conclusão)

Cor	Tipo/Composição do resíduo
Roxo	Radioativos
Marrom	Orgânicos
Cinza	Resíduo geral não reciclável ou misturado, ou contaminado não passível de separação

Quadro 2 – Código de cores para os diferentes tipos de resíduos

Fonte: Adaptado de Projeto Reciclar - UFV

A Figura 4 exemplifica os coletores utilizados na coleta seletiva.



Figura 4 - Tipos de Coletores.

Fonte: <<http://www.resíduo.com.br/content/view/137/244/>>. Acesso em agosto de 2017.

Essa classificação dos coletores por cores auxilia na separação dos resíduos feita pelos cidadãos, porém faz necessário que haja a educação ambiental dos mesmos a fim de que essa coleta seja feita de forma correta.

### 2.6.2 Entenda o que é reciclável e o que ainda não é reciclável

Como os coletores, são identificadas por cor, para o descarte correto dos resíduos, nesta seção procura-se refletir sobre o que é reciclável e não reciclável nos resíduos, o que as vezes confunde. Conforme exemplifique o quadro 3.

Reciclável	Não-Reciclável
<b>Plásticos</b>	
Copos; garrafas; sacos; sacolas; frascos; embalagens de produtos; tampas; potes; PET; PVC;	Tomadas, Cabos de Panelas; Adesivos; Espuma; Acrílico; Embalagens Metalizadas (Biscoitos e Salgadinhos).
<b>Metais</b>	
Tampinhas de Garrafas; Latas; Enlatados; Panelas sem cabo; Ferragens; Arames; Chapas; Canos; Pregos; Cobre.	Clipes; Grampos; Esponja de Aço; Aerossóis; Latas de Tinta; Latas de Verniz; Solventes Químicos; Inseticidas.
<b>Papel</b>	
Jornais e Revistas; Papelão; Listas Telefônicas; Papel Sulfito/Rascunho; Papel de Fax; Folhas de Caderno; Formulários de Computador; Caixas em Geral (ondulado); Aparas de Papel; Fotocópias; Envelopes; Rascunhos; Cartazes Velhos.	Etiquetas Adesivas; Papel Carbono; Papel Celofane; Fita Crepe; Papéis Sanitários; Papéis Metalizados; Papéis Parafinados; Papéis Plastificados; Guardanapos; Bitucas de Cigarros; Fotografias.
<b>Vidro</b>	
Garrafa; Potes de Conservas; Embalagens; Frascos de Remédios; Copos; Cacos dos Produtos Citados; Para-brisas.	Portas de Vidro; Espelhos; Boxes Temperados; Louças; Cerâmicas; Óculos; Pirex; Porcelanas; Vidros Especiais (tampa de forno e micro-ondas); Tubo de TV

Quadro 3 - Diferentes tipos de resíduos e sua capacidade em ser reciclável e não reciclável.

Fonte: Adaptado de Projeto Reciclar - UFV

Faz-se importante à exposição e divulgação destes materiais o que são ou não recicláveis, para que se faça uma melhor separação destes resíduos, facilitando no processo de reciclagem.

## 2.7 Coleta Seletiva em Universidades Brasileiras

Cada vez mais se nota a consciência das pessoas em relação à separação correta dos resíduos sólidos produzidos, e esta preocupação está presente nas

universidades públicas e privadas brasileiras, que na maioria dos casos já adotaram a coleta seletiva.

Em instituições de ensino públicas e privadas, segundo De Conto et al. (2010), as iniciativas partem dos professores e estudantes, concentrando-se a segregação inicialmente nos resíduos sólidos classificados como domésticos (papel, plásticos, metais e vidros). As informações destas experiências em algumas universidades brasileiras são relatadas a seguir:

A coleta seletiva vem ocorrendo na UFV desde 1970, porém foi com a implantação, em 1995, do Projeto Reciclar/ASBEN que a coleta seletiva institucionalizou-se no Campus, recebendo uma estruturação técnica. A Coleta Seletiva no campus da UFV atualmente ocorre da seguinte maneira: os materiais, potencialmente recicláveis, são separados seletivamente do restante dos resíduos sólidos pelos funcionários de limpeza de cada setor/prédio da UFV, colaboradores do Projeto Reciclar/ASBEN. Os materiais são dispostos para a coleta seletiva nos 53 Pontos de Coleta espalhados pelo campus.

A coleta seletiva ocorre com frequência diária em todo o campus a partir das 8:00h da manhã, com o uso de um caminhão basculante. Os resíduos orgânicos são coletados diariamente, no turno da tarde, e destinados à Usina de Triagem da UFV/Prefeitura de Viçosa.

A Universidade de Caxias do Sul - Em 1991 foi implantado na UCS o “Projeto Papel”, que possibilitou a separação de papel e papelão. Em 2000 foi construída a Central de Resíduos da UCS e instituída a coleta seletiva de pilhas, lâmpadas e baterias. De 2007 a 2009, a Universidade encaminhou para reciclagem 69 toneladas deste material.

Na Universidade do Vale do Rio dos Sinos - O monitoramento da geração de resíduos sólidos (papéis, restos de alimentos, metais e plásticos, lâmpadas fluorescentes, produtos químicos, baterias e animais mortos contaminados) é realizado mensalmente. O plástico corresponde ao maior percentual de resíduos recicláveis gerados na Universidade, perfazendo 49% do total. Cabe ressaltar que os resíduos plásticos gerados são os copos de água e café (10%), os plásticos duros brancos e coloridos (7%), os plásticos PET (7%) e os plásticos moles (25%), conforme discriminado por Gomes (2010).

A Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Segundo De Conto et al. (2010) a implantação da coleta seletiva na UFRGS teve início em 2008, em seus campi, com a padronização das cores dos sacos e coletores. A destinação final do material é diferenciada por campus. Houve a produção de materiais de divulgação para o envolvimento e participação da comunidade universitária e a participação de seus

membros na Coordenação Estadual dos Órgãos Públicos Federais para a implantação do Decreto 5940/2006 (CAMPANI et al., 2010).

Universidade Estadual de Campinas - Em agosto de 2004 a UNICAMP elaborou um Programa de Gestão Ambiental e institucionalizou, na Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, um Programa de Coleta Seletiva. Seu princípio norteador é a consideração dos programas em todas as decisões cotidianas da Universidade, buscando o envolvimento de toda a comunidade. O resíduo é separado em reciclável e não reciclável e encaminhado a uma cooperativa de catadores e é feita uma avaliação da composição do resíduo, o potencial de minimização e a eficiência dos programas (TEIXEIRA et al., 2010).

Universidade Federal de Santa Maria - A destinação do resíduo reciclável na UFSM teve início na década de 90 com a implantação da coleta seletiva na Casa do Estudante. A partir de 2002, de dois em dois anos, houve a implantação de projeto coleta seletiva, concluída em 2008, em todo o Campus. Quando foi publicado o Decreto 5940, em 2006, a UFSM já atendia às determinações da legislação (MARTINS e SILVEIRA, 2010).

Universidade de Santa Cruz do Sul - Em 2000, a UNISC iniciou o desenvolvimento do projeto de pesquisa denominado "Estudo da Viabilidade de Reciclagem de Plásticos", que possibilitou a criação de um programa de coleta seletiva de resíduos. Em 2002, um projeto de extensão denominado "Implantação da coleta seletiva no Campus da UNISC" propôs a destinação correta dos resíduos recicláveis gerados na Universidade, tendo como base os três elos da coleta seletiva: educação ambiental, logística e destinação adequada, que em 2010 atingiu 100% do campus. Além disso, em 2005, houve a implantação do Sistema de Compostagem para aproveitamento dos resíduos verdes gerados no Campus, transformados em composto orgânico, utilizados nos jardins da UNISC (KIPPER et al., 2010).

Universidade Federal de Uberlândia, sendo a pioneira na coleta seletiva de resíduos sólidas e o único lugar do Brasil onde os coordenadores da coleta seletiva pagam as cooperativas. Na UFU, a coleta seletiva foi implantada em 2003, com intuito de fazer o descarte correto dos materiais. O projeto cresceu, que além da coleta seletiva, os coletores adequados e o descarte correto, foi feito uma lareira de compostagem, onde os materiais orgânicos são destinados para a mesma, e assim processados e voltando para a própria universidade, onde junto com a coleta seletiva foi feito um jardim sustentável. A universidade vem apresentando, seu projeto de coleta seletiva em vários congressos pelo país.

## 2.8 Reciclagem no Brasil

O Brasil é o maior reciclador mundial de latas de alumínio, o índice brasileiro é de 98,4% e no mundo 75% destas embalagens são recicláveis (GAMA, 2016). O tratamento adequado dos resíduos sólidos urbanos e a reciclagem começaram a ganhar importância nos debates sobre o desenvolvimento sustentável há pouco mais de 30 anos, na década de 80. As instituições passaram a colocar na agenda um termo novo, o “desenvolvimento sustentável”. O debate conceitual, associado ao surgimento de novas tecnologias, impulsionou o reaproveitamento de materiais considerados rejeitos, e o que era resíduos passou a ser visto como fonte de renda (GAMA, 2016).

A relação entre o volume de alumínio reciclado e o consumo doméstico foi de 38,5%, o que garante ao país uma posição de destaque, conforme indica o Gráfico 4, em eficiência no ciclo de reciclagem de alumínio, cuja média mundial em 2014 foi de 27,1%. Em 2015, o Brasil reciclou 602 mil toneladas de alumínio. (ABRELPE, 2016).

O Brasil também vem mantendo a liderança mundial nas atividades de reciclagem do segmento de latas de alumínio para envase de bebidas; em 2015, atingiu o índice de 97,9%, que corresponde a 292,5 mil toneladas recicladas, seguido pelo Japão com 77,1% e Estados Unidos com 64,3% (ABRELPE, 2016).

A reciclagem anual de papéis é obtida pela divisão da taxa de recuperação de papéis com potencial de reciclagem pela quantidade total de papéis recicláveis consumidos no mesmo período. 55 Em 2015, o Brasil registrou uma taxa de recuperação de 63,4%, com crescimento de aproximadamente 4% em relação ao ano anterior (ABRELPE, 2016).

Os dados disponíveis sobre a reciclagem de plásticos no Brasil provêm da indústria de reciclagem mecânica dos plásticos, que converte os materiais plásticos descartados pós-consumo em grânulos passíveis de serem utilizados na produção de novos artefatos plásticos. Dentre os diversos tipos de plásticos utilizados, os dados disponíveis indicam que a reciclagem de PET diminuiu em 2015 com um índice de 51% (ABRELPE, 2016).

## 2.9 Logística Reversa

A logística reversa é de suma importância, quando se fala de coleta seletiva. Pois na questão dos resíduos eletrônicos, quando a empresa fornecedora também trabalha com a logística reversa, auxilia bastante na hora do descarte dos materiais.

Pode ser considerada um instrumento de desenvolvimento econômico e social, que tem como características conjunto de ações, procedimentos e meios designados a contribuir com a coleta e a restauração dos resíduos sólidos nas empresas, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação.

Se divide em duas áreas: pós-venda e pós-consumo. Logística de pós-venda tem por objetivo estratégico agregar valor a produtos que são retirados do mercado por erros de produção (recall) e processamento. Logística de pós-consumo tem por objetivo estratégico o retorno de produtos descartados pela sociedade e também os resíduos industriais, sejam duráveis ou descartáveis, aos canais de produção (LEITE, 2009).

Segundo Leite (2003), a logística reversa de pós-consumo está voltada para a gestão de materiais e as informações logísticas referentes aos bens de consumo de pós-venda descartados pela sociedade em geral que retornam ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo por meio de canais de distribuição reversos específicos.

Enquanto para Arima e Battaglia (2007), discutindo a logística reversa de pós-consumo, destaca que esse tipo de processo, baseia-se em questões ambientais e legais, porém é importante que haja uma evolução na legislação, e maior conscientização da sociedade, que tornará mais fortalecida quanto à questão ambiental.

Entre as novidades está a inserção da logística reversa como um dos instrumentos dessa política e a obrigatoriedade de gerenciamento dos resíduos gerados pós-consumo tanto para fabricantes, distribuidores e vendedores, de modo a oferecer um destino ambientalmente sustentável. Essa medida é válida para materiais agrotóxicos, pilhas, baterias, pneus, óleo, lubrificantes, lâmpadas e eletroeletrônicos (BRASIL, 2010b).

De acordo com Revlog (2012), as três principais razões que levam as empresas a atuarem mais fortemente na Logística Reversa são: (1) Legislação Ambiental, que força as empresas a retornarem com seus produtos e cuidar do tratamento necessário; (2) benefícios econômicos do uso de produtos que retornam ao processo de produção, em detrimento dos altos custos do correto descarte dos resíduos; e (3) a crescente conscientização ambiental dos consumidores.

## **2.10 Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS)**

Com a implantação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos reforçou a necessidade da preocupação ambiental, social e econômica dos resíduos sólidos, incentivando a adequação do tratamento e disposição, bem como intensificando a importância da coleta pelas cooperativas de catadores (BRASIL, 2010b).

A ascensão das diretrizes do Plano Nacional de Resíduos Sólidos resultará na evolução da prática de logística reversa no Brasil. Além das exigências legais a serem atendidas, a prática da logística reversa nos fluxos de pós-venda ou pós-consumo agrega valor econômico à empresa e melhora a imagem corporativa perante a sociedade. Logo, aumentará a vantagem competitiva de mercado entre as empresas do mesmo setor (LEITE, 2011).

As exigências da Política Nacional de Resíduos Sólidos trouxeram velocidade e mudança nos processos logísticos e de produção das empresas no Brasil. Elas estão buscando novas tecnologias de reaproveitamento de produtos e especialização em atividades ligadas à logística reversa (LEITE, 2011).

A PNRS destaca as diretrizes relacionadas com a gestão integrada e quanto ao gerenciamento dos resíduos sólidos. Outro ponto forte abordado pela PNRS é a logística reversa, já existente em casos pontuais como fabricantes de pilhas e pneus quando, atribui aos responsáveis o recolhimento ou o retorno dos resíduos ou partes inservíveis do produto visando à correta destinação ambientalmente indicada. Inclui, também, o correto descarte em aterros dos rejeitos, que são os resíduos sólidos restantes após esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação dos resíduos sólidos descartados e coletados através da logística reversa. (FILHO et al, 2015).

Segundo a PNRS, os destinos dos resíduos sólidos urbanos, podem ser:

- A 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;

- A 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 (FILHO et al, 2015).

## **2.11 Coleta Seletiva na cidade de Catalão/Goiás**

A coleta seletiva em Catalão foi implantada na gestão do prefeito Velomar Gonçalves Rios em 2009, com o intuito de incentivar e assegurar a renda dos trabalhadores de recicláveis na cidade e transformar o aterro sanitário em ponto de geração de renda e dignidade para os separadores de resíduos reciclável bem como a qualidade de vida da população. O aterro conta com galpão Ecoponto para pneus usados, resíduos eletrônicos e triturador de lâmpadas fluorescentes.

A cidade conta também com Ecopontos espalhados em pontos estratégicos, com o intuito de que a população faça a destinação correta dos resíduos, bem como é de conhecimento o Ecoponto tem a finalidade da entrega voluntária dos resíduos por parte da sociedade no meio inserida, suas cores seguem as mesmas dos coletores da coleta seletiva em geral, já citada anteriormente (SEMMAC, 2014).

A partir da disposição dos resíduos nos Ecopontos por parte da população, os caminhões da coleta seletiva municipal, faz a coleta e direciona para o aterro onde os resíduos são manipulados pela cooperativa, e voltando para os trabalhadores em forma de renda.

A coleta seletiva é feita nos bairros em dias e horários alternados, porém caso haja a necessidade da coleta em outro dia, que não seja o determinado, é só entrar em contato com a secretaria de meio ambiente, que a coleta é agendada.

Grandes indústrias estão instaladas em Catalão, como as do setor automobilístico e mineração. Essas empresas na sua grande maioria já trazem nos seus valores, esta preocupação com a responsabilidade ambiental, em visitas as empresas de reciclagem situada no DIMIC, responsável pela retirada dos resíduos das mesmas, constata-se uma grande preocupação e responsabilidade com o meio ambiente.

Dentro de uma empresa em especial, fica as caçambas da empresa terceirizada responsável em fazer o processo de retirada, em cada setor da empresa está disposta as caçambas para a colocação dos resíduos separados individualmente, plástico, papel, isopor, poliondas (PP) e alumínio. Depois desta separação feita pela empresa, ocorre-se a retirada dos materiais pela terceirizada e se destina ao galpão, para o processo de manipulação dos resíduos.

É importante, destacar que estes resíduos são comprados pela terceirizada, e a mesma passa por um processo rigoroso de escolha e deve seguir várias exigências da empresa, para poder fazer a retirada dos resíduos.

## **CAPÍTULO 3**

### **METODOLOGIA**

Neste capítulo são apresentados os enquadramentos metodológicos do trabalho científico sob os quais a pesquisa foi delineada e executada para atingir os resultados finais conforme os objetivos propostos. Desse modo, será apresentada a área de estudos e descrição dos procedimentos para a realização da gravimetria dos resíduos sólidos e elaboração dos diagramas de Venn.

#### **3.1 Caracterização da área de estudo**

Fundada em 1983, em dezembro de 2017 a Regional Catalão completou 34 anos de existência. Atualmente são ofertados 26 cursos de graduação na modalidade presencial e mais dois cursos no modelo de educação à distância. Na pós-graduação são dez cursos de mestrado e um doutorado, além de vários cursos de especialização em diferentes áreas do conhecimento. Sua comunidade acadêmica soma cerca de 4 mil pessoas, sendo cerca de 3.300 alunos, pouco mais de 300 docentes e cerca de 90 técnico-administrativos, além de servidores terceirizados e prestadores de serviço. (UFG/RC, 2018).

A Regional possui dois campus na área urbana de Catalão e uma fazenda na zona rural. O Campus I possui área superior a 1 milhão de metros quadrados e está localizado no Setor Universitário, concentrando boa parte das atividades acadêmicas e administrativas. Já o Campus II, que abrigará o futuro curso de medicina, possui área de 50 mil metros quadrados, localizado no bairro Barka. (UFG/RC, 2018).

Com a aprovação do novo estatuto e regimento da UFG, o antigo Campus Catalão (CAC), passou a se chamar Regional Catalão (RC) e obteve maior autonomia em relação à universidade e se organiza, atualmente, em dez unidades acadêmicas especiais. Quando deu início às suas atividades de graduação, em 1983, a unidade era um projeto de extensão da UFG para a interiorização da formação de professores. Um convênio firmado com o município contratava servidores docentes e técnico-administrativos e oferecia apenas dois cursos de graduação (Letras e Geografia). (UFG/RC, 2018).

Desde então, com a alocação de recursos financeiros, planejamento, novas contratações de pessoal e incentivo à qualificação, a Regional vem se consolidando, cada vez mais, no ensino de graduação e pós-graduação e no desenvolvimento das atividades de pesquisa e extensão. (UFG/RC, 2018).

Existe uma relação visível entre os programas de expansão implementados na Regional Catalão e o desenvolvimento da região. A ampliação da oferta de vagas nos cursos de graduação das diversas áreas do conhecimento dinamizou as ações e fortaleceu politicamente a UFG em toda a região sul do Estado de Goiás, estendendo sua influência para as regiões do Alto Paraíba e Triângulo Mineiro. Hoje, pode-se considerar que há em Catalão uma forte presença do ambiente universitário, ou seja, os cursos se consolidam, a comunidade universitária produz conhecimento e a sociedade sente os reflexos positivos do ensino, da pesquisa e da extensão. (UFG/RC, 2018).

### **3.2 Mapeamento da Regional**

Para a obtenção dos dados, foi feita a pesquisa de campo, com intuito de analisar o campus da UFCAT, para identificar a necessidade de disposição dos coletores específicos para a coleta seletiva.

Segundo Gonsalves (2001, p.67), a pesquisa de campo é o tipo de pesquisa que pretende buscar a informação diretamente com a população pesquisada. Ela exige do pesquisador um encontro mais direto. Nesse caso, o pesquisador precisa ir ao espaço onde o fenômeno ocorre, ou ocorreu e reunir um conjunto de informações a serem documentadas [...].

Quanto ao objetivo esta pesquisa se caracteriza, como uma pesquisa descritiva, no qual a pesquisadora tem o intuito de descrever os fatos relacionado a coleta de dados, para dar veracidade ao trabalho. Para Oliveira (1999, p.114) “é o tipo de estudo mais adequado quando o pesquisador necessita obter melhor entendimento a respeito do comportamento de vários fatores que influem sobre determinados fenômenos”.

A pesquisa descritiva aproxima o autor do problema estudado, facilitando a elaboração de hipóteses e descobrindo ideias. Segundo Silva & Menezes (2000, p.21), “a pesquisa descritiva visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Envolve o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados: questionário e observação sistemática. Assume, em geral, a forma de levantamento”.

A coleta de dados, foi realizada através da análise de dados secundários disponíveis nos canais de comunicação e divulgação da UFCAT, e também, fez se uma busca nos arquivos internos da instituição, para obter uma maior compreensão dos dados analisados, o que a partir destes dados foram gerados os diagramas de Venn. As técnicas de coleta de dados são um conjunto de regras ou processos utilizados por uma ciência, ou seja, corresponde à parte prática da coleta de dados (LAKATOS & MARCONI, 2001).

Em relação à natureza se classifica, como uma pesquisa quantitativa. Quantitativa a partir da análise do número de lixeiras existentes, quantidade da comunidade acadêmica e dos resíduos gerados pela Universidade, identificação da necessidade do número de lixeiras para a implantação da coleta seletiva e dos recursos materiais existentes, a partir da execução do diagrama de Venn e Gravimetria.

Segundo Richardson (1999), a pesquisa quantitativa é caracterizada pelo emprego da quantificação, tanto nas modalidades de coleta de informações quanto no tratamento delas por meio de técnicas estatísticas. Objetiva a aquisição de resultados que evitem possíveis distorções de análise e interpretação e que possibilitem a maximização da margem de segurança (DIEHL, 2004).

Foi realizado também, um estudo de conformidade de depósito e coleta dos resíduos, essa observação qualitativa foi observada de acordo com a coleta dos resíduos sólidos e orgânicos, nas salas de aula, departamento, cantina e restaurante universitário, bem como o depósito dos mesmos nos containers.

A pesquisa qualitativa, de acordo com Bogdan & Biklen (2003), envolve cinco características básicas que configuram este tipo de estudo: ambiente natural, dados descritivos, preocupação com o processo, preocupação com o significado e processo de análise indutivo. O enfoque qualitativo caracteriza-se pelo fato do pesquisador ser o instrumento-chave, o ambiente ser considerado fonte direta dos dados e não requerer o uso de técnicas e métodos estatísticos (GODOY, 1995).

Segundo Malhotra (2001, p.155), “a pesquisa qualitativa proporciona uma melhor visão e compreensão do contexto do problema, enquanto a pesquisa quantitativa procura quantificar os dados e aplica alguma forma da análise estatística”. De um certo

modo, a pesquisa qualitativa é utilizada, também, para explicar os resultados obtidos pela pesquisa quantitativa, como no caso do presente estudo.

Para a realização desta pesquisa utilizou-se o Digrama de Venn, com o intuito de interpolar a quantidade de pessoas que utilizam os espaços da universidade, em cada ambiente específico. Foram elaborados diagramas de Venn do tipo união (a U b U c.) para os cursos dispostos na Tabela I. Os diagramas são baseados no período (turno) de atividade correspondente a cada curso, de acordo com a frequência dos estudantes por bloco.

Diagrama de Venn é um sistema de organização de conjuntos numéricos, onde os elementos são agrupados em figuras geométricas, facilitando a visualização da divisão feita entre os diferentes grupos, usado como método para organizar informações e dados recolhidos em pesquisas quantitativas. Sendo assim possível averiguar com maior clareza dados estatísticos obtidos. (SILVA, 2018)

Nos elos de intersecção entre dois círculos há a união entre dois turnos, significando a quantidade de alunos que passam (ou deveriam passar) por aquele(s) bloco(s) nos dois turnos. A intersecção central mostra a quantidade dos mesmos que deveriam passar pelo bloco durante todo o dia (incluindo os 3 turnos).

Todos os cursos foram inclusos, com exceção dos cursos: Administração Pública (EAD), Educação do Campo e Matemática (EAD), por terem turnos que não se aplica aos demais ou têm alternância. Para tais, foi elaborado um diagrama separado, considerando que os alunos destes três cursos frequentam apenas os blocos I e II.

A figura 5, representa os cursos à distância, que as pessoas não frequentam o espaço físico do Campus, por isso chamado de digrama representativo dos cursos não inclusos. Conforme a figura 5.

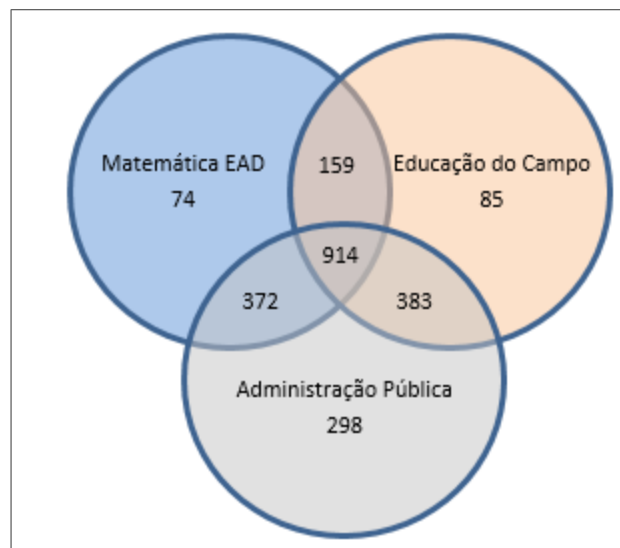


Figura 5 - Diagrama representativo dos cursos não inclusos.

Fonte: Autora, 2018.

Os diagramas foram obtidos da seguinte maneira:

1) Cursos selecionados por turno na Tabela 1, dando uma coloração às linhas de acordo com a classificação: noturno, matutino, integral e 'não se aplica', sendo que para este último foi deixada sem cor;

2) Construída uma segunda tabela relacionando os cursos por bloco e por turno (Tabela 2);

3) Através da Tabela 2 foram feitos os Diagramas de Venn;

4) Por conseguinte, foram elaborados dois gráficos gerais para relacionar-se as quantidades de alunos em porcentagens, os quais estão dispostos ao final deste documento.

Tabela 1 - Cursos dispostos por turno e quantidade de alunos utilizados para os cálculos.

Qtd	Curso	Tipo	Período	Matriculados e Frequentes
1	Administração	Presencial	Noturno	252
2	Administração Pública	EAD	-	298
3	Ciências Biológicas	Presencial	Integral	87
4	Ciências Biológicas	Presencial	Integral	95
5	Ciências da Computação	Presencial	Integral	144
6	Ciências Sociais	Presencial	Matutino	24
7	Ciências Sociais	Presencial	Matutino	5
8	Ciências Sociais	Presencial	Matutino	17
9	Ciências Sociais	Presencial	Matutino	36
10	Educação no Campo	Presencial	Alternância	89
11	Educação Física	Presencial	Matutino	164
12	Enfermagem	Presencial	Integral	130
13	Eng. Civil	Presencial	Integral	251
14	Eng. De Minas	Presencial	Integral	268
15	Eng. Produção	Presencial	Integral	268
16	Física	Presencial	Noturno	104
17	Geografia	Presencial	Noturno	96
18	Geografia	Presencial	Noturno	110

(Continua)

(Conclusão)

Tabela 1 - Cursos dispostos por turno e quantidade de alunos utilizados para os cálculos.

Qtd	Curso	Tipo	Período	Matriculados e Frequentes
19	História	Presencial	Noturno	0
20	História	Presencial	Noturno	10
21	História	Presencial	Noturno	15
22	História	Presencial	Noturno	84
23	Letras (Port.)	Presencial	Noturno	124
24	Letras (Port./Ing.)	Presencial	Matutino	96
25	Matemática	Presencial	Noturno	105
26	Matemática	EAD	-	74
27	Matemática Industrial	Presencial	Matutino	104
28	Pedagogia	Presencial	Noturno	149
29	Psicologia	Presencial	Integral	51
30	Psicologia	Presencial	Integral	170
31	Psicologia	Presencial	Integral	17
32	Química	Presencial	Noturno	45
33	Química	Presencial	Noturno	56
34	Química	Presencial	Noturno	37
<b>Total</b>				<b>3575</b>

Fonte: Adaptado do setor de Registro e Controle Acadêmico (1º semestre/2018)

Tabela 2 - Blocos relacionados por turno.

Bloco	Matutino	Integral	Noturno	Matutino e Integral	Matutino e Noturno	Integral e Noturno	Total
C	89	0	121	89	210	121	210
E/G	113	0	119	113	232	119	232
F	-	-	-	-	-	-	-
J	126	155	128	281	254	283	409
K	0	134	253	134	253	387	387
M	126	185	381	311	507	566	692
N	0	193	253	193	253	446	446
O	0	805	0	805	0	805	805
I	422	1420	1118	1420	1540	2538	2960
II	422	1420	1118	1420	1540	2538	2960
<b>TOTAL</b>	<b>876</b>	<b>2892</b>	<b>2373</b>	<b>1926</b>	<b>1709</b>	<b>2727</b>	

Fonte: Adaptado do setor de Registro e Controle Acadêmico (1º semestre/2018)

Para a construção dos diagramas, se fez necessário o uso dos seguintes Softwares: Microsoft Excel, Microsoft Word, Creately, Adobe Photoshop CS6, Microsoft Paint. Na análise gravimétrica, que será discutida a seguir utilizou-se o Excel.

### **3.3 Gravimetria e Balanço de Massa dos resíduos sólidos**

A análise gravimétrica ou gravimetria é um clássico que tem por objetivo isolar e realizar a pesagem de um elemento ou composto definido em sua forma mais pura que é separado de uma quantidade ou amostra previamente conhecida. Este método é feito em diversas etapas para garantir a correta quantificação da substância desejada. (QUEVEDO, 2016).

Segundo Siqueira et. al., (2016), no diagnóstico para uma correta gestão de resíduos sólidos, o estudo gravimétrico é primordial para se obter informações quantitativas dos diferentes tipos de resíduos sólidos gerados em uma determinada atividade, empresa/organização ou município.

Conforme Monteiro et al. (2001) e Pereira Neto (2007), a composição gravimétrica dos resíduos expressa o percentual de cada componente presente nesses resíduos em relação ao peso total da amostra estudada.

Siqueira et. al. (2016), afirmam que os tipos de resíduos sólidos tanto em quantidade como em qualidade variam de acordo com a atividade, porte do empreendimento, poder aquisitivo das populações geradoras e ainda da sazonalidade, sendo esta última um fator importante a ser considerado, onde em muitos locais (empresas e municípios) períodos de recesso, atividades festivas, entre outros, contribuem respectivamente na redução e aumento da geração dos resíduos sólidos.

Os estudos gravimétricos foram realizados diariamente entre os dias 23/04/2018 (segunda-feira) e 27/04/2018 (sexta-feira) com todos os resíduos gerados na unidade, totalizando 5(cinco) dias de estudo.

Para a realização deste estudo foram utilizados os seguintes equipamentos: 1(uma) balança eletrônica com indicador digital e capacidade de medida de 200 Kg; Equipamentos de Proteção Individual (luvas, máscaras, botas); 5 (cinco) caixas de papelão; 3 (três) Vassourões; 2 (duas) pás; Folhas de Papel A4; Canetas; Calculadora; fita métrica.

As caixas de papelão utilizadas como recipiente dos resíduos analisados foram pesadas individualmente na balança eletrônica, pesando 681 gramas, tendo 60 x 30 de largura e 33 de altura, identificadas com o tipo de resíduo a ser nele depositado e foram

medidos suas dimensões com uma fita métrica para quantificar a capacidade de volume de cada recipiente utilizando a seguinte equação:

$$V = C.L.h \quad (1)$$

Em que:

V, volume da área

C, comprimento do recipiente;

L, largura do recipiente;

h, altura do recipiente.

Após a coleta interna dos resíduos sólidos no campus, os resíduos foram direcionados para o local onde foi realizada a separação dos tipos de materiais. Os resíduos foram separados em papel, metais não-ferrosos (latas), plástico, matéria orgânica e contaminante biológico, que são os resíduos encontrados neste tipo de atividades.

Realizou-se antes do processo de triagem uma orientação geral aos envolvidos que auxiliaram no processo de separação sobre os tipos de resíduos e sua composição. Esta orientação é fundamental para uma destinação correta dos diferentes tipos de resíduos nos recipientes.

Foram orientados, sobre os tipos de resíduos gerados na UFCAT, a destinação adequada de cada tipo de resíduos nos recipientes utilizados, a pesagem e descarte. Bem como a importância de se utilizar as máscaras e luvas, para a manipulação dos resíduos, sendo, na verdade uma prévia da educação ambiental.

Foram manipulados todos os tipos de resíduos, papel, plástico, metal, rejeitos e matérias orgânicas, onde os sacos e sacolas fechadas eram abertos e segregados os diferentes tipos de resíduos que ali estivessem. À medida que o recipiente atingia sua capacidade de volume o mesmo era pesado e os valores anotados. Este procedimento foi realizado com todos os resíduos contidos na amostra.

Os resíduos após o estudo gravimétrico foram descartados em recipiente do campus para posterior coleta e destinação final.

Para obter o potencial as estimativas de reintegração dos resíduos sólidos, foram analisados a geração de massa e volume diários de resíduos sólidos, considerados os materiais potencialmente recicláveis (papel, plástico e metais), os materiais potencialmente compostáveis (matéria orgânica) e os rejeitos (contaminante biológico)

com base na Política Nacional e Estadual de Resíduos Sólidos. Utilizando a seguinte equação:

$$\text{Percentual de cada categoria (\%)} = \frac{\text{peso de cada fração (kg)}}{\text{Peso total da amostra (kg)}} \times 100 \quad (2)$$

Nos resíduos potencialmente recicláveis, no processo de triagem, é comum encontrar ainda materiais de baixa qualidade que não são comercializados e inviáveis sua reciclagem, sendo, portanto, considerados como rejeitos. Estima-se a presença de 20% destes materiais que devem ser destinados corretamente ao aterro sanitário.

Para a compostagem da matéria orgânica devem ser descontadas inicialmente as perdas no processo de triagem que corresponde em 10% do total caracterizados por fragmentos de materiais inertes que se encontram misturados à matéria orgânica, no qual devem ser triados e separados para um efetivo processo de compostagem.

Uma vez em processo, estima-se ainda perdas de aproximadamente 40%, dado a decomposição da matéria orgânica e volatilização de gases. Valores baseados em resultados usualmente encontrados em sistemas de triagem e compostagem de resíduos, quando bem operados. As perdas, foram calculadas a partir do balanço de massa e de volume dos resíduos sólidos, adaptado de Siqueira et. al. (2016).

Para o correto balanço de massa e volume segundo Siqueira et. al. (2016), todas as perdas devem ser consideradas e subtraídas no processo de balanço de massa e volume de modo a estimar a quantidade final de rejeito, sendo este o único resíduo a ser destinado ao aterro.

A partir da quantidade geral de resíduos quantificados foram subtraídas as perdas em cada processo e o resultado somado aos rejeitos. Com isso, foi possível estimar o potencial de reintegração socioeconômica e ambiental uma vez que, uma eficiente coleta seletiva, a implementação de usina de triagem e compostagem e a destinação final apenas dos rejeitos contribui para a geração de emprego e renda aos trabalhadores e preservação/redução de áreas para a destinação final de resíduos sólidos.

## **CAPÍTULO 4**

### **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Nesta etapa dos resultados, para a análise da viabilidade da implantação da coleta seletiva, é necessário entender as seguintes questões: conhecer os resíduos sólidos locais, características do local, momento atual da coleta seletiva na UFCAT, partes operacionais do projeto, destinos dos resíduos coletados na UFCAT, empresas de reciclagens em Catalão.

#### **4.1 Diagnóstico e análise dos frequentadores e potenciais geradores de resíduos pelo Diagrama de Venn**

A quantidade de indivíduos que utilizam o espaço do Campus da Universidade (alunos, servidores, professores e terceirizados), soma cerca de 4 mil pessoas, sendo cerca de 3.300 alunos, pouco mais de 300 docentes e cerca de 90 técnico-administrativos, além de servidores terceirizados e prestadores de serviço. (UFG/RC, 2018)

Os dados utilizados, para a construção dos Diagramas de Venn, foram coletados no site da universidade e no setor de registro e controle acadêmico, atualizados, conforme descrito na metodologia.

Foram analisados a quantidade dos possíveis geradores de resíduos na UFCAT através do Diagrama de Venn, assim podendo analisar e quantificar, em números as pessoas que frequentam cada espaço da Universidade. Conforme as análises, e as figuras a seguir.

No bloco C, estão concentrados os cursos de História e Ciências Sociais. Pelo diagrama, pode-se notar que não tem alunos que frequentam o mesmo em período

integral, apenas nos turnos matutino e noturno. No turno matutino tem 89 pessoas, sendo assim a interseção entre o matutino e o integral. Enquanto no noturno, tem-se 121 pessoas que frequentam. No total, 210, pessoas frequentam o bloco C, entre os turnos matutino e noturno. Em um local por onde passam 210 pessoas por dia, é de suma importância a implantação das lixeiras para a coleta seletiva.

No bloco E e G, frequentam 232 pessoas, sendo que 113 alunos no período matutino e 119 no período noturno. Nestes blocos estão alocados os cursos de Letras e Linguísticas. Conforme a figura 6.

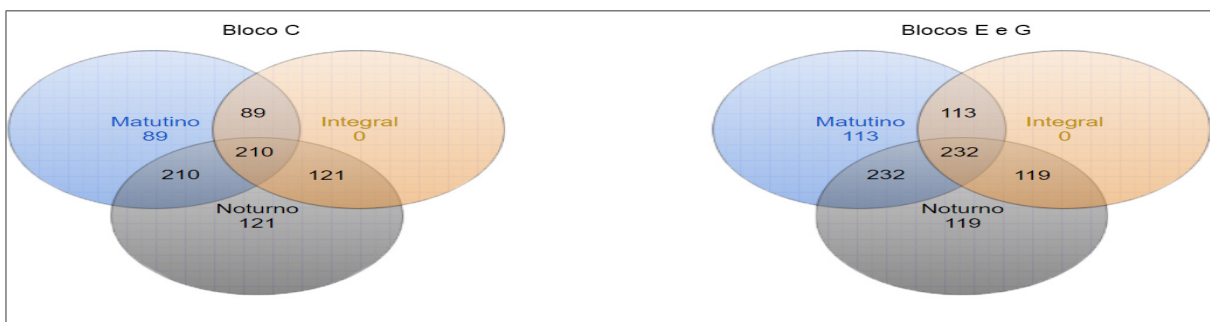


Figura 6 - Diagrama de Venn dos alunos frequentantes dos blocos C, E e G por turno.

Fonte: Autora, 2018.

No bloco J, encontra-se os cursos de Informática e Matemática, percebe-se que 126 alunos frequentam o período matutino, 128 noturno e 155 integral. A interseção entre o matutino e noturno é de 254, noturno e integral 283 e integral e matutino 281, somando assim 409 pessoas que frequentam este bloco.

No bloco K, não existem alunos que frequentam o período matutino, não existe nenhum curso matutino. Porém, pode-se observar, que existem alunos que frequentam o bloco K, que estão nos cursos integrais, somando assim 134 pessoas. No total tem-se 387 pessoas que o frequentam, onde estão alocados os Laboratórios de Química, Física e Enfermagem. Conforme a figura 7.

No bloco M, existem 126 alunos que frequentam o período matutino, 185 integral e 381 noturno. A quantidade dos alunos que frequentam durante o dia é 311, sendo esta a interseção entre matutino e integral. Conclui-se que 692, frequentam o bloco M, entre todos os períodos. No bloco O, têm a concentração de 805 frequentadores integral. Conforme a figura 8.

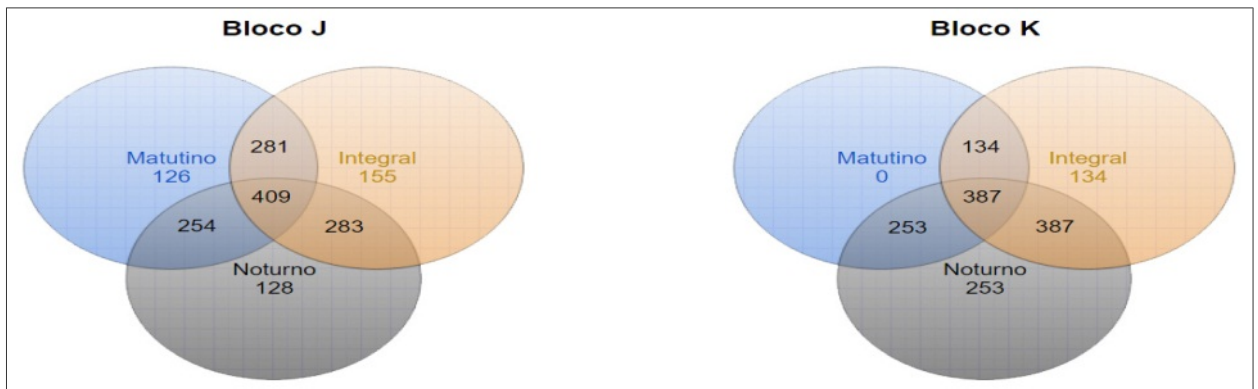


Figura 7 - Diagrama de Venn dos alunos frequentantes dos blocos J e K por turno.

Fonte: Autora, 2018.

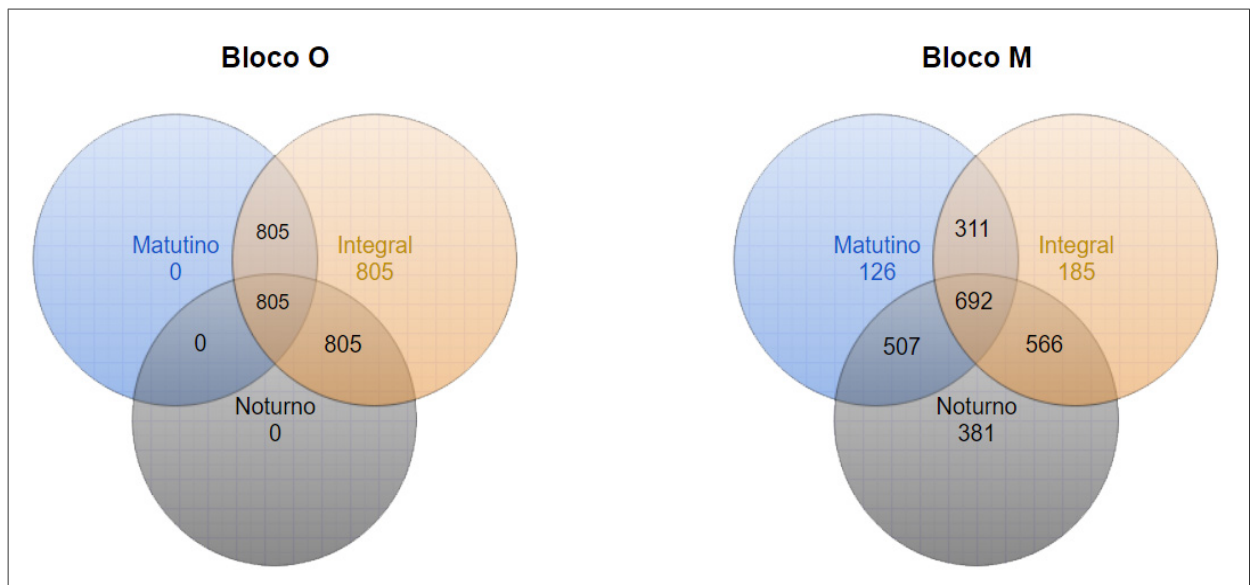


Figura 8 - Diagrama de Venn dos alunos frequentantes dos blocos M e O por turno.

Fonte: Autora, 2018.

Os cursos concentrados no bloco M, são: Biotecnologia, Física e Química, Matemática e Tecnologia e Gestão de Negócios

No bloco N, 193 pessoas frequentam o bloco no período integral. Somando as pessoas que fazem, cursos integrais e noturnos, 446 frequentam o bloco N. Sendo neste bloco, o Laboratório de Química, Física e Biologia. Conforme a figura 9.

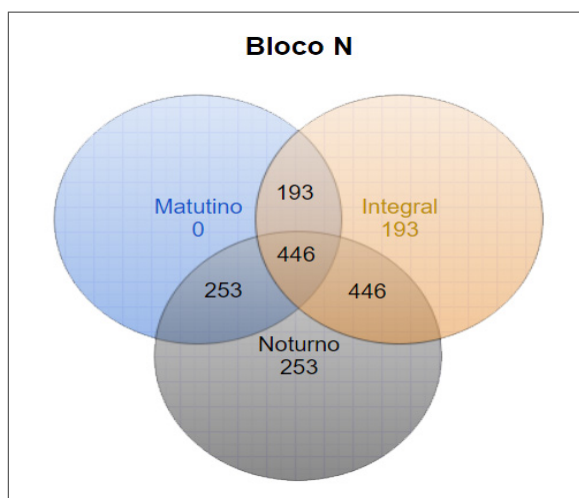


Figura 9 - Diagrama de Venn dos alunos frequentantes do bloco N por turno.

Fonte: Autora, 2018.

O bloco I e II, é onde tem a maior concentração de pessoas durante os períodos, pois todos os cursos têm aula nestes blocos, sendo que no período matutino 422 pessoas o frequentam, no integral 1420 e no noturno 1118. Portanto, durante o dia, passam pelo bloco I e II 1.842 pessoas, e no total 2.960, pessoas frequentam este bloco. Nos Blocos didáticos I e II, além das salas de aulas, onde a todos os cursos têm aula, ainda há o Auditório Professora Sirlene Duarte, Laboratório de Estudos em Gêneros em Redes, Auditório Professora Livia Abrahão do Nascimento e Diretório Acadêmico. Dados, estes coletados no setor de registro e controle acadêmico, atualizados, conforme descrito na metodologia. Conforme a figura 10.

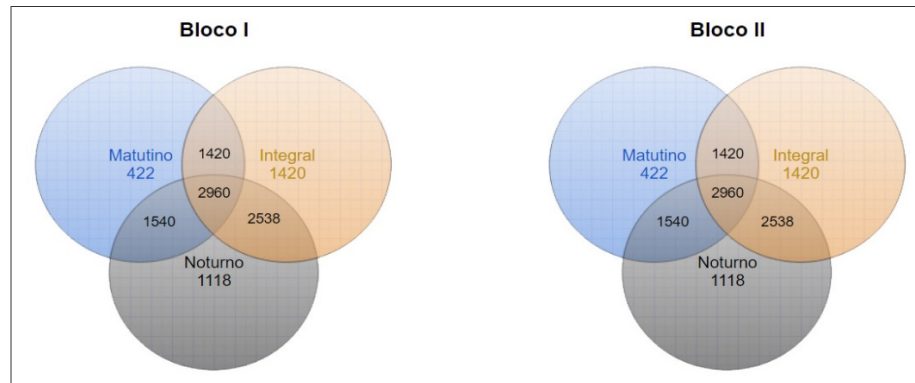


Figura 10 - Diagrama de Venn dos alunos frequentantes dos blocos I e II por turno.

Fonte: Autora, 2018.

A figura 11 representa a porcentagem de pessoas que frequentam todos os blocos do Campus. De 100% da comunidade acadêmica, 7% frequenta o bloco C, no bloco E e G a mesma porcentagem, 13% no bloco J, 12% bloco K, 22% no bloco M, 14% no bloco N e 25% no bloco O. Conforme a figura 11.

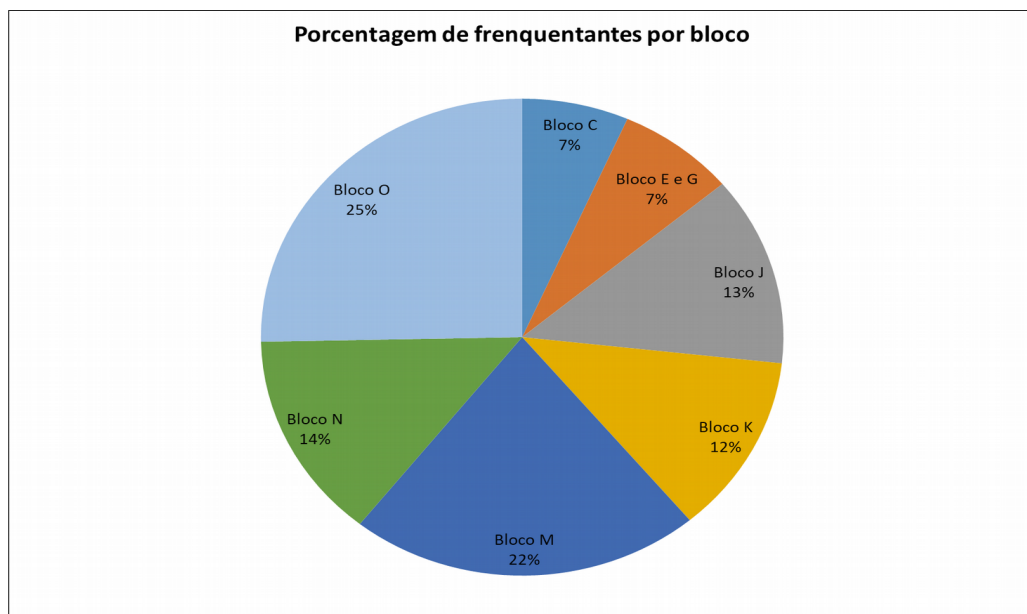


Figura 11 - Porcentagem geral de alunos frequentantes por bloco.

Fonte: Autora, 2018.

A figura 12 representa a porcentagem de pessoas que frequentam por turnos, sendo o maior número no período integral, correspondendo a 48%, 38% noturno e 14% integral. Conforme a figura 12.

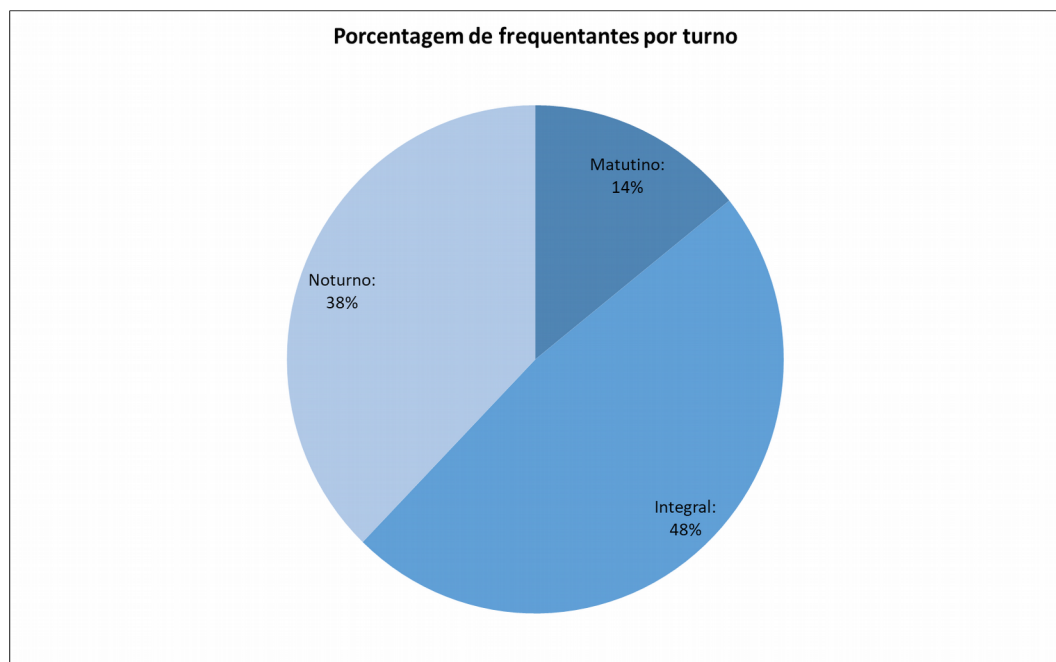


Figura 12 - Porcentagem geral dos frequentadores por turno.

Fonte: Autora, 2018.

#### 4.2 Diagnóstico da geração e operacionalização dos resíduos no Campus

A partir das pesagens dos resíduos produzidos pela universidade, para o estudo gravimétrico, identificou-se que na UFCAT entre salas de aulas, departamentos, bibliotecas e outros, através da pesquisa de campo, sem nenhum estudo quantitativo anterior a este, a produção média de 1,5 toneladas de resíduos por mês, sendo que destas toneladas, considera-se que em média 750 quilos são recicláveis. A cantina, produz em média 1,0 tonelada por mês, neste total 550 quilos são recicláveis e

orgânicos. Enquanto o Restaurante Universitário, produz em média 1,3 toneladas resíduo mensalmente, sendo praticamente uma tonelada de resíduo orgânico.

A UFCAT, produz em média 3,8 toneladas de resíduo por mês, totalizando 45,6 toneladas anualmente. Tais valores são estimados pela equipe de limpeza do Campus, no entanto não foi encontrado registros e estudos de quantificação dos resíduos sólidos gerados.

Os resíduos produzidos pela universidade são divididos por ambiente. As salas de aulas e departamentos administrativos e de docentes, produzem na sua maioria o resíduo do tipo papel. Enquanto a Cantina e Restaurante Universitário têm o volume maior de alumínio, plástico e orgânicos. Já os resíduos eletrônicos, como pilhas e baterias na sua maioria são descartados pela administração.

A limpeza e a coleta interna dos resíduos gerados são realizadas pela empresa terceirizada, contratada para a limpeza do Campus. As coletas normais dos resíduos nas salas de aulas, prédios administrativos e demais blocos são feitas por 29 pessoas internas e 02 pessoas externas que coletam os resíduos na frente das salas de aula e leva para os containers. No Restaurante Universitário e Cantina a coleta é feita por um responsável da limpeza do local.

Todos os dias são realizadas as coletas dos resíduos sólidos gerados. Nos sanitários três vezes ao dia e nas salas de aula duas vezes por dia. Na cantina e no Restaurante Universitário, a coleta dos resíduos é feita diariamente e armazenada nos containers.

Os resíduos da cantina são descartados no mesmo local, pelos responsáveis. Primeiramente espera-se acumular um volume maior de resíduos, e em seguida fazem o descarte nos containers.

No entanto, os resíduos úmidos/ orgânicos do Restaurante Universitário são doados para produtores da zona rural, para o uso em alimentação dos seus animais, como suínos e etc. E os resíduos secos, tem o mesmo destino dos demais da Cantina e da UFCAT em geral. Conforme a figura 13.



Figura 13 - Resíduos do Restaurante Universitário UFCAT.

Fonte: Autora, 2018.

Os resíduos gerados nas salas de aulas, departamentos e acomodações em geral, são retirados pelos responsáveis da limpeza, e colocados em frente aos prédios onde dois senhores passam com o carrinho e fazem a coleta, e deposita nos containers dentro da universidade, onde a coleta é feita pelo caminhão de resíduo da prefeitura três vezes na semana. Conforme a figura 14.





Figura 14 - Containers de Resíduos.

Fonte: Autora, 2018.

Quando analisado as instalações físicas e locais para armazenagem, identificou-se que os resíduos são armazenados em dois containers, não tendo nenhuma separação dos resíduos, são todos depositados misturados. O material fica armazenado de um a dois dias até ser coletado pelo caminhão da prefeitura para posterior disposição final.

Outra desconformidade encontrada, foi a existência de lixeiras espalhadas pelo Campus, transbordando de resíduos, sem nenhum tipo de separação, ocasionando mau cheiro no local e nas proximidades, bem como a visão do local, fazendo com que os animais presentes no campus os vasculhem a procura de alimentos; consequentemente, sujando o local que se encontra, como exemplifica a figura 15.



Figura 15 - Lixeiras espalhadas no Campus.

Fonte: Autora, 2018.

#### **4.3 Diagnóstico das instalações e equipamentos para a coleta seletiva dos resíduos**

Analisando os recursos materiais existentes, coletores, containers e outros que possam ser reutilizados, identificou-se que existem 06 pontos de coleta seletiva expostas no campus e dois containers para a armazenagem de todos os resíduos gerados, até a coleta ser feita pelo caminhão da prefeitura. No período da pesquisa, os coletores estão expostos nos seguintes locais: em frente a biblioteca, o auditório Perillo, em frente a quadra de esporte, bloco E (de letras), entre o bloco C e D, bloco K (laboratórios), conforme ilustra a figura 16.

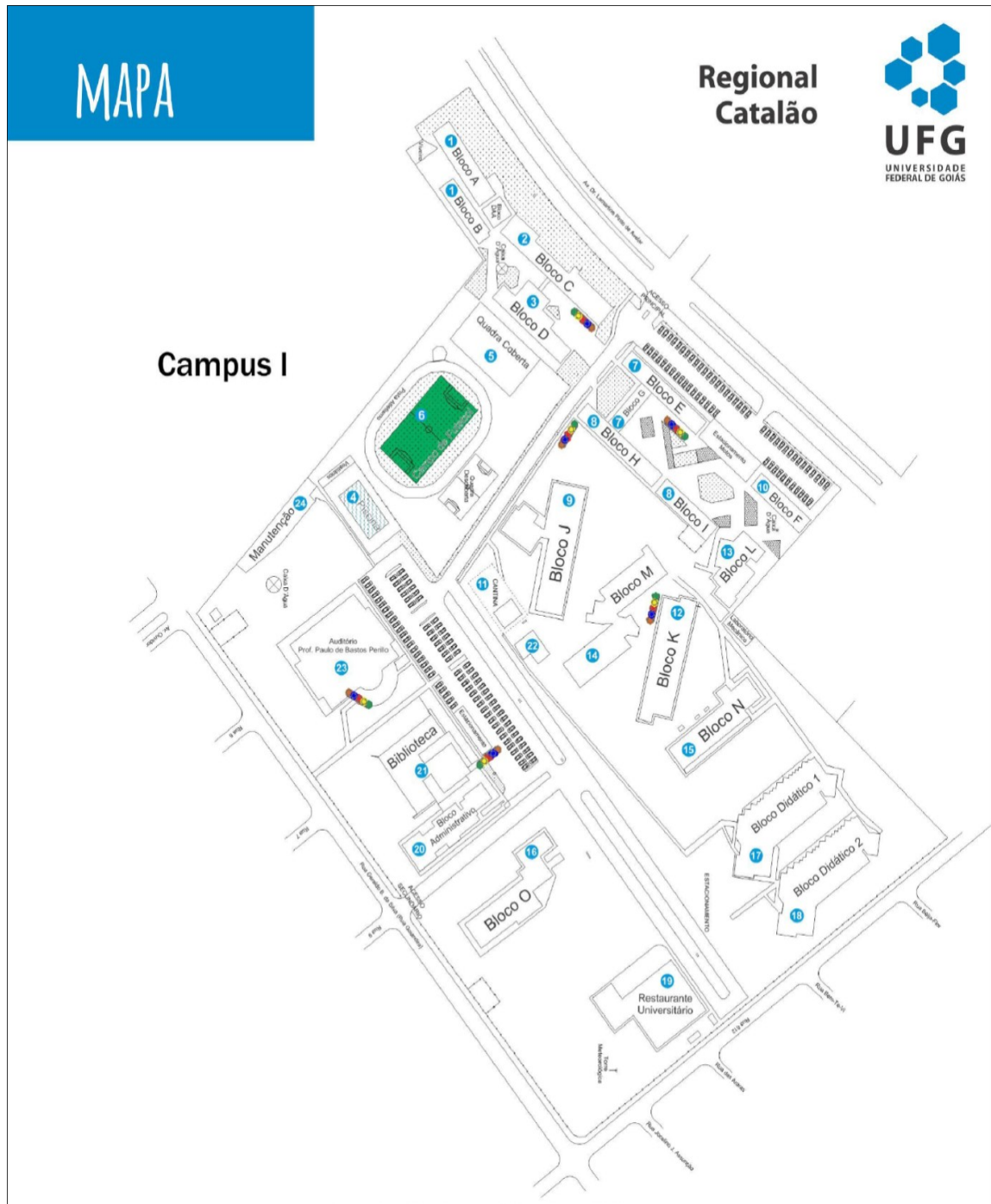


Figura 16 - Mapa das lixeiras existentes no Campus.

Fonte: Autora, 2018.

Atualmente a UFCAT, não realiza a coleta seletiva dos resíduos. Há alguns coletores apropriados para a coleta seletiva e separação dos resíduos, porém os resíduos são descartados todos juntos. Identificou-se também, coletores para o descarte

de materiais secos e úmidos no bloco de química e física e didático I e II, o que de certa forma, é uma forma correta de separação, no entanto, sem objetivo, pela ausência da coleta seletiva e uma efetiva gestão dos resíduos sólidos gerados. Conforme ilustra a figura 17.



Figura 17 - Coletores nos blocos de química e física e didático I e II.

Fonte: Autora, 2018.

Deve-se destacar dois lugares por onde circulam o maior número de pessoas por dia, onde não há coletores para a coleta seletiva, que são eles: a Cantina e o Restaurante Universitário, cujo aglomerado de pessoas é intenso. A cantina funciona durante o dia e à noite; o restaurante universitário fornece almoço e jantar. Portanto, é primordial, a instalação de coletores específicos nestes locais.

Mesmo que cada um dos estabelecimentos faça sua coleta, é necessária a instalação de coletores nos locais de grande fluxo de pessoas e pontos de maior aglomeração, dado uma postura identificada dos usuários que saem da cantina e refeitório consumindo alimentos, sucos, guloseimas e que após consumi-los, precisam fazer o descarte deste material.

Segundo as normas internas da universidade, o restaurante universitário tem que implantar a coleta seletiva dos resíduos, porém a empresa que está administrando o mesmo acabou de ganhar a licitação e tem um prazo para a implantação. Atualmente os

resíduos úmidos, restos de comidas, são doados para as pessoas da zona rural para a alimentação animal, que legalmente é proibido, e os resíduos secos são coletados normalmente pelo município sem nenhuma separação dos materiais potencialmente recicláveis que juntos são descartados no aterro municipal da cidade.

#### 4.4 Gravimetria e Balanço de Massa dos Resíduos Sólidos da UFCAT

Os resultados obtidos na composição gravimétrica foram valores de massa, volume, percentual por tipologia dos resíduos sólidos amostrados na Universidade Federal de Catalão, no período estudado, conforme ilustra a Tabela 3.

Foram amostrados durante os 5 (cinco) dias de amostragem 1595,6 kg de resíduos gerando um volume de 4,34 m<sup>3</sup>.

Do total de resíduos gerados, os caracterizados como orgânicos que são compostos por restos alimentares, corresponderam a 30,2%. Os contaminantes biológicos estão presentes em 18% de todos os resíduos quantificados. Dos resíduos classificados como potencialmente recicláveis, os plásticos totalizaram 17,8% do total amostrado, metais não-ferrosos 17,4% e papel correspondeu a 16,7% da amostra.

Tabela 3 - Resultados da gravimetria de resíduos sólidos na UFCAT.

Material	Massa (Kg)	Volume (m <sup>3</sup> )	Massa (%)	Densidade (kg/m <sup>3</sup> )
Papel	266,7	0,71	16,7	374,09
Plásticos	283,6	0,83	17,8	340,98
Metais Não-Ferrosos (latas)	277,4	0,77	17,4	359,29
Matéria Orgânica (Alimentos)	481,4	1,25	30,2	385,90
Contaminante Biológico	286,5	0,77	18,0	371,07
<b>TOTAL</b>	<b>1595,6</b>	<b>4,34</b>	<b>100,0</b>	<b>367,97</b>

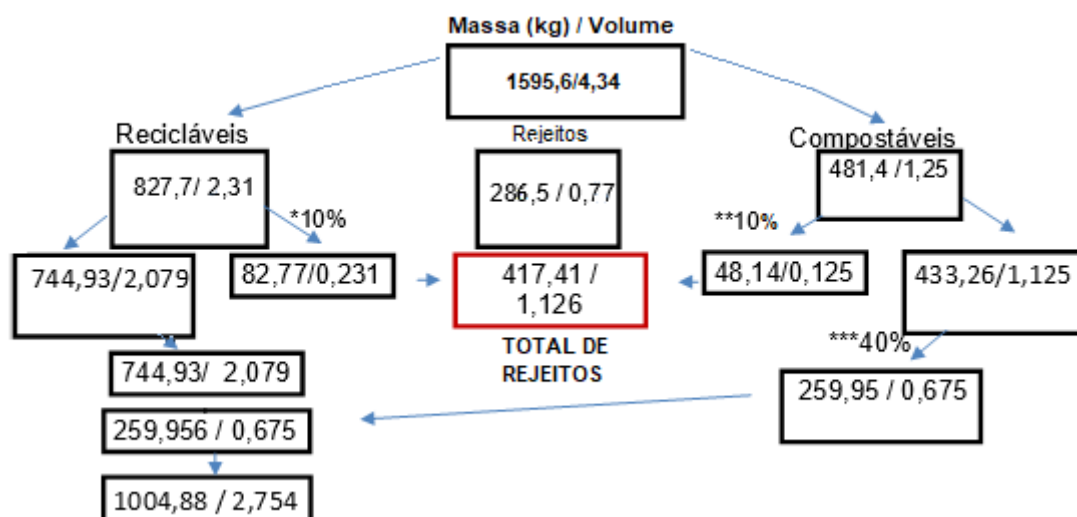
Fonte: Autora, 2018.

Com os resultados do estudo gravimétrico dos resíduos sólidos foi possível realizar o balanço de massa e volume e ainda quantificar o potencial de reintegração socioeconômica e ambiental dos resíduos sólidos gerados na UFCAT.

Para esta estimativa foram consideradas as gerações de resíduos sólidos diagnosticado nos estudos gravimétricos realizados bem como através da pesagem semanal dos resíduos sólidos gerados na unidade. Estimou-se a geração semanal de 1595,6 kg de massa e um volume de 4,34 m<sup>3</sup>. Deste total, estima-se a geração de 827,7 kg e volume de 2,31m<sup>3</sup> de resíduos potencialmente recicláveis, 481,4 kg e um volume de 1,25 m<sup>3</sup> de resíduos potencialmente compostáveis e os rejeitos iniciais estimados em 286,5 kg e um volume de 0,77m<sup>3</sup>.

Considerando todas as destinações ambientalmente adequadas conforme descritas anteriormente e considerando ainda todas as perdas diferentes processos de tratamento dos resíduos sólidos, do total de resíduos gerados na semana, apenas 26,1% de toda massa de resíduo gerado é considerado como rejeito, sendo este serem destinados ao aterro sanitário ou em outra forma de destinação final ambientalmente adequada. O percentual de resíduos recicláveis estimou em 46,7% de massa de todo resíduo gerado, indicando uma importante necessidade de coleta seletiva para sua correta destinação.

Do total de resíduos gerados, 62,7% da massa podem ser reintegrados em diferentes formas de tratamento de resíduos sólidos. Para a destinação final, do total de volume gerado, o balanço de massa estimou uma redução de 74,1% do volume a ser disposto semanalmente nos aterros o que garante uma redução significativa de área a ser destinada para tal fim. Conforme ilustra a figura 18.



(\*)10% de perdas na triagem dos recicláveis.

(\*\*) 10% de perdas na triagem da matéria orgânica.

(\*\*\*) 40% de perdas no processo de compostagem por volatilização;

Valores baseados em resultados usualmente encontrados em sistemas de triagem e compostagem de resíduos, quando bem operados;

Figura 18 - Balanço de massa e de volume dos resíduos sólidos da UFCAT.

Fonte: Adaptado de Siqueira et. al., 2016.

#### **4.5 Aspectos operacionais para a Implantação da Coleta Seletiva na UFCAT**

Com todos os dados obtidos até esse ponto, tais como: as quantidades geradas de resíduos por tipo de material, as possibilidades de estocagem no local, os recursos humanos existentes, etc., é possível o planejamento da coleta seletiva na UFCAT.

Dada a significativa quantidade de geração dos resíduos recicláveis que foi levantado na gravimetria e de modo a buscar garantir a correta gestão e destinação final dos resíduos sólidos na UFCAT, sendo esta gestão exigidas nas políticas públicas (nacional e estadual) e normativas ambientais.

Para a operacionalização da coleta seletiva torna-se imprescindível o comprometimento da direção da instituição para com a gestão dos resíduos, pois, serão necessários investimentos na aquisição de equipamentos, coletores, construções, parcerias público-privadas para revenda e/ou doação dos materiais potencialmente recicláveis entre outras atividades. Poderá ser instituído um grupo técnico de meio ambiente, integrado por docentes, técnicos administrativos e discentes para o acompanhamento e planejamento das atividades.

Não se recomenda catadores autônomos no interior campus, dado aos riscos mesmo que baixos, durante a coleta dos materiais uma vez já separados. Uma alternativa é a parceria com cooperativas para a coleta periódica e programada dos resíduos potencialmente recicláveis gerados, uma vez que a localização dos containers é de fácil acesso para o manuseio destes materiais, sem prejudicar o trânsito e a poluição visual no local. Há a possibilidade de criação de uma prefeitura dentro da universidade, como exemplo a da Universidade Federal de Uberlândia, onde a retirada dos resíduos se dá de forma organizada através de licitações.

Será realizada a coleta seletiva dos seguintes materiais gerados: Papel, plástico, e metal, que se justificam, pelo volume produzido destes materiais como levantado no estudo gravimétrico e por ser de fácil comercialização. Os resíduos orgânicos deverão ser utilizados nas leiras de compostagem que está sendo construída no aterro sanitário, em parceria prefeitura e universidade. Esta forma de tratamento, por meio da compostagem, servirá de área experimental de novas pesquisas, ensino e extensão

para discentes e docentes da instituição e seus subprodutos serem utilizados em diversas possibilidades e diferentes aplicações, podendo mesmo até ser comercializado.

O caminho dos resíduos sólidos desde onde é gerado até o local da estocagem, poderá ocorrer da mesma maneira, que já vem sendo feito nos dias atuais, porém, com uma alternância entre os dias e horários de coleta dos materiais recicláveis, orgânicos e dos rejeitos. O resíduo das salas de aulas, departamentos e acomodações em geral são retirados pelos responsáveis da limpeza, e colocados em frente aos prédios onde dois senhores passam com o carrinho e fazem a coleta, e depositam nos containers dentro da universidade, onde é feita a coleta. Nesta etapa, deverá ter os containers para a separação de cada tipo de material, no qual ficará estocado até ser coletado, pelas cooperativas.

O armazenamento temporário dos resíduos classificados como rejeitos para posterior coleta da prefeitura, poderão ser realizados nos mesmos locais onde existem os containers para a coleta, desde que o recipiente possua tampa e esteja devidamente identificado para sua correta destinação.

O recolhimento será feito pelas cooperativas, sendo das mesmas a responsabilidade pelo transporte, três vezes na semana, no período matutino. Levando em consideração que a universidade já, possui dois containers que podem ser utilizados na coleta seletiva; para dar conta do volume de resíduos sólidos produzidos pela universidade, serão necessários a compra de mais quatro containers, para a disposição dos recicláveis: papéis, plásticos e metais, bem como o orgânico. É importante, estimar o tempo esperado para a coleta dos resíduos.

Uma proposta seria à aquisição de containers, de fácil manuseio, para facilitar a retirada pelos catadores, bem como o manejo dos resíduos, conforme ilustra a figura 19. Estes containers, tem a capacidade de volume de 1000 litros, a média de preço dos mesmos, é em torno de R\$ 1.600, 00.



Figura 19 - Modelos de Containers.

Fonte: Marfisul, 2018.

A disposição dos coletores, após a implantação da coleta seletiva, com base na análise dos gráficos de Venn, que analisou o fluxo de pessoas na UFCAT, está apresentado na figura 20.

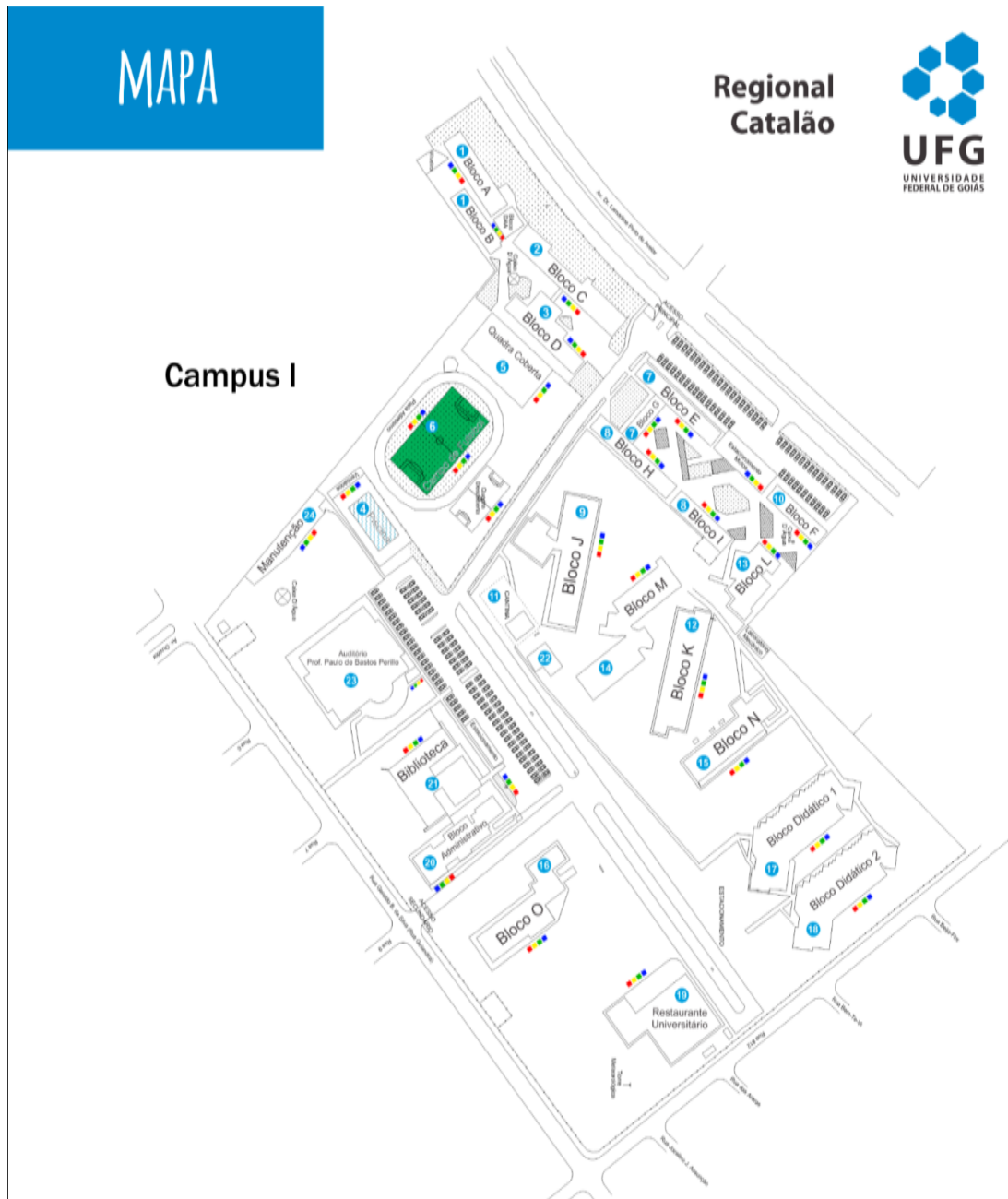


Figura 20 - Mapa da disposição das lixeiras após a implantação da Coleta Seletiva.

Fonte: Autora, 2018.

Será necessária a compra de coletores, e mais dois containers, além da contratação ou remanejamento de um funcionário responsável pela fiscalização, da coleta seletiva, desde da separação nas lixeiras, até o descarte nos containers.

Depois da aquisição dos materiais necessários, deve-se fazer a instalação dos equipamentos, bem como sua disposição adequada, nos lugares estudados de acordo com os diagramas de Venn.

Além dos resíduos sólidos e orgânicos, também foi diagnosticado a geração de resíduos eletrônicos. Através de pesquisas, foi detectado que existem instituições, organizações as quais poderiam ser encaminhadas algumas dessas coletas.

As coletas de pilhas, baterias e materiais de informática, podem ser encaminhadas para o ponto de coleta mais próximo, visto que na cidade de Catalão não existe a coleta destes materiais. Existe um programa das empresas que fazem esta logística reversa e alguns órgãos, que leva este material até eles, e depois fazem o descarte final correto.

Como no caso do Banco Santander, que já tem nas suas agências, um coletor de pilas e baterias, onde o cliente leva o material e depois o banco faz o descarte final, sendo assim, encaminhado para as empresas reciclarem.

O Papa-Pilhas é um programa do Santander que recolhe e recicla pilhas, baterias portáteis, celulares, câmeras digitais e outros aparelhos eletrônicos portáteis que caibam em nossos coletores. Os postos de coleta instalados nas agências e prédios administrativos do Banco estão à disposição de toda a sociedade.

O Carrefour também faz a coleta de pilhas e baterias em suas 142 lojas espalhadas pelo Brasil. De acordo com a empresa anualmente, o consumo de pilhas e baterias gera um grande número de resíduos descartados incorretamente, por isso, o investimento na coleta e uma vez que a empresa comercializa estes produtos, ela é corresponsável por seu descarte correto.

Outro programa, que existe no Brasil, é ABINEE RECEBE PILHAS, é uma iniciativa conjunta de fabricantes e importadores de pilhas e baterias portáteis, voltada para a coleta e destinação final de pilhas e baterias de consumidores domésticos. As iniciativas particulares que queiram utilizar o Programa para descartar as pilhas e baterias que coleta, a opção proposta pelo comitê gestor é que a empresa/instituição se responsabilize pelos custos do frete até o centro de consolidação; a partir daí o Programa arcará com os custos de triagem, transporte secundário e reciclagem destas pilhas.

No caso da UFCAT, os locais mais próximos para a coleta são em Uberlândia com 02 pontos de coleta, conforme o quadro 4 e em Goiânia, com 17 pontos de coleta (Quadro 5).

Nome Fantasia	Endereço	Bairro	Cidade
ATACADÃO UBERLÂNDIA	AV. CESARIO CROSARA, 925	PRES. ROOSEVELT	UBERLÂNDIA
CARREFOUR UBERLANDIA	- AVENIDA JOÃO NAVES DE ÁVILA, 1441	SARAIVA	UBERLÂNDIA

Quadro 4 - Pontos de coleta em Uberlândia/ Minas Gerais.

Fonte: Programa Abinee recebe pilhas, 2017

Nome Fantasia	Endereço	Bairro	Cidade
64 - ATACADÃO GOIÂNIA	AV. GOIAS 6505	FAZ. CRIMEIA CAVEIRAS	GOIÂNIA
ASSAÍ 140	AVENIDA PERIMETRAL NORTE, 2609	VILA JOÃO VAZ	GOIÂNIA
ASSAÍ 56	AVENIDA PADRE ORLANDO MORAIS, S/N	PARQUE AMAZÔNIA	GOIÂNIA
CARREFOUR - GOIÂNIA SUDOESTE	AVENIDA T 9	VILA BELA	GOIÂNIA
CARREFOUR - GOIÂNIA SUL	AVENIDA DEPUTADO JAMEL CECÍLIO	JARDIM GOIÁS	GOIÂNIA
EXTRA HIPER 1354	AVENIDA PORTUGAL, S/N QDA L22	SETOR MARISTA	GOIÂNIA
EXTRA HIPER 1884	RUA S1 QD. S1A LOTE 1 16	SETOR BELA VISTA	GOIÂNIA
EXTRA HIPER 1895	AVENIDA DOS ALPES, S/N	JARDIM EUROPA	GOIÂNIA
EXTRA HIPER 2137	AV PADRE ORLANDO MORAIS, S/N	PARQUE AMAZONAS	GOIÂNIA
PÃO DE AÇÚCAR 2379	AVENIDA REPÚBLICA DO LÍBANO, SN QUADRA 56	SETOR OESTE	GOIÂNIA
PÃO DE AÇUCAR LOJA 2378	AV. T5 S/N QUADRA 151 LOTE 01	BUENO	GOIÂNIA

(Continua)

(Conclusão)

PHILIPS - CGM DIGITAL ELETRONICA LTDA	AVENIDA T 2, 186 - QD 98 - LOTE 09	SETOR BUENO	GOIÂNIA
PHILIPS - VIDEOSERVICE ELETRONICA	AVENIDA INDEPENDÊNCIA, 4323	SETOR CENTRAL	GOIÂNIA
RADIBRA TECN RD E TV LTDA- AT PANASONIC	AVENIDA INDEPENDÊNCIA, 5844	SETOR AEROPORTO	GOIÂNIA
WAL-MART SUPERCENTER GOIÂNIA LJ1008	AVENIDA DEPUTADO JAMEL CECÍLIO, 3901	JARDIM GOIÁS	GOIÂNIA
WAL-MART SUPERCENTER GOIANIA NORTE LJ1033	AVENIDA INDEPENDÊNCIA, 2168 A	SETOR CENTRAL	GOIÂNIA

Quadro 5 - Pontos de Coleta em Goiânia/Goiás.

Fonte: Programa Abinee recebe pilhas, 2017

Outra questão que deve ser analisada, nesta parte operacional do projeto é, se na cidade de Catalão e cidades circunvizinhas existem empresas de reciclagem e se há possibilidade de fazer algo viável e sustentável.

Em Catalão, existem duas empresas de reciclagem, a COOTRACAT (Cooperativa dos trabalhadores Autônomos de Catalão) fruto de uma parceria com a Coca-Cola, através do programa logística reversa. A mesma está instalada dentro do aterro sanitário de Catalão.

Foi criado no ano de 2005, com o objetivo de apoiar cooperativas e empresas de reciclagem em Goiás e Tocantins, estimular a reciclagem de embalagens e a conscientização ambiental, elevando a autoestima dos cooperados e gerar a inclusão social através do fornecimento de melhores instrumentos de trabalho. Uma contribuição decisiva no combate ao desemprego

O projeto tem como parceiras as prefeituras dos municípios de Goiás (Anápolis, Aparecida de Goiânia, Catalão, Caldas Novas, Goiânia, Hidrolândia, Nerópolis, Pirenópolis e Senador Canedo) e Tocantins (Gurupi e Palmas) que se destacam pelo excelente trabalho através da coleta seletiva. Além do apoio da Universidade Federal de Goiás, Banco do Brasil e dos governos municipal, estadual e federal.

A figura 21 apresenta o fluxograma, da coleta seletiva, da COOTRACAT.

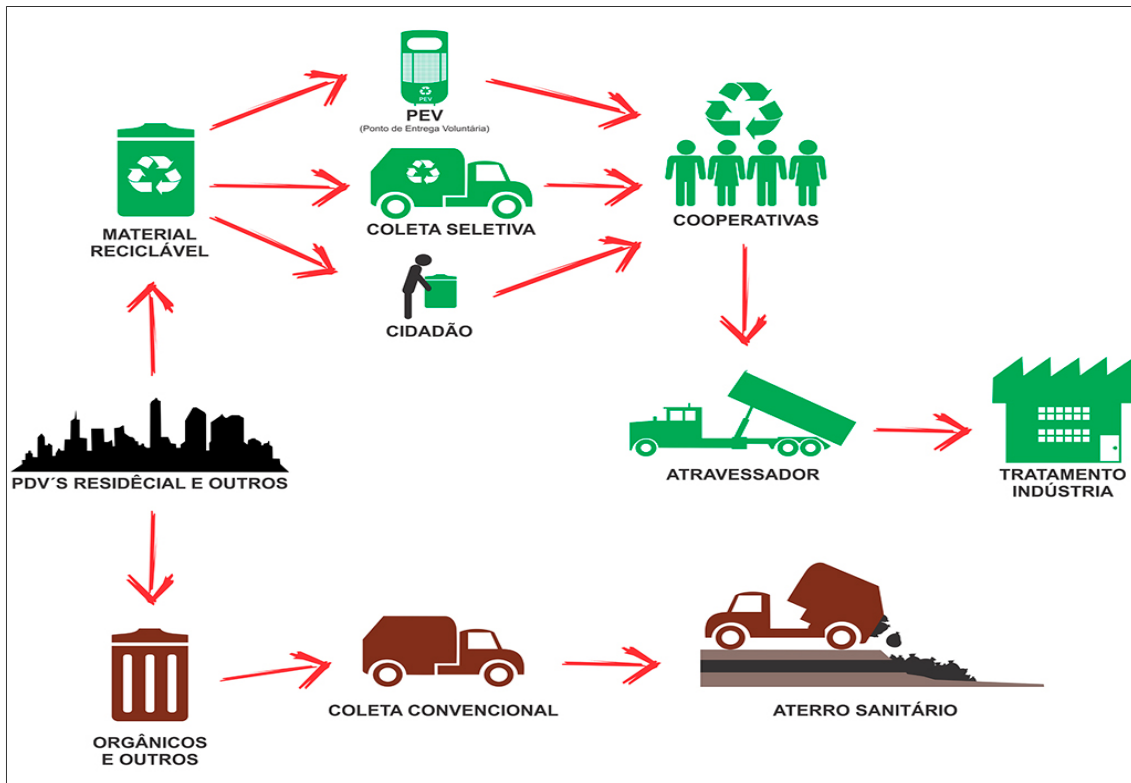


Figura 21 - Fluxograma da coleta seletiva.

Fonte: Projeto Coletivo Reciclagem, 2017.

Existe também que atua em Catalão e região a empresa HS RECICLAGEM que mantém fornecedores em várias regiões do país. Empresa fundada há mais de 20 anos para se dedicar ao comércio de materiais recicláveis (compra, seleção e venda) e há 10 anos vêm se dedicando e destacando na área de separação classificação, moagem e lavagem de plásticos (PE e PP) com um grande crescimento nos últimos anos conquistando um grande espaço neste seguimento no centro-oeste brasileiro, hoje a empresa conta com fornecedores em vários estados como MG, MT, DF e GO.

A cidade de Catalão, conta com uma coleta seletiva parcialmente implantada de forma indireta em que não foi introduzida para a população a necessidade de separação dos resíduos para o descarte e nem a divulgação da mesma para conscientização da comunidade. No entanto, a coleta seletiva é feita nos bairros em dias e horários alternados, caso haja a necessidade da coleta em outro dia, que não seja o

determinado, é só entrar em contato com a secretaria de meio ambiente, que a coleta é agendada. Uma parcela da população mais preocupada com o meio ambiente e o futuro, já faz esta separação dos resíduos.

Nota-se que o município, que a UFCAT, está instalada já tem essa preocupação, daí justifica-se a necessidade da Universidade implantar a coleta seletiva, sendo assim, trabalhando em conjunto com a comunidade acadêmica, a população Catalana e o município.

A viabilidade de implantação da coleta seletiva na UFCAT se dá positiva sua implementação de modo a atender tais objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos e, ainda, do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do estado de Goiás no qual se objetiva na destinação final adequada dos resíduos sólidos, preconizando a implementação da coleta seletiva em todo os municípios do estado e, conseqüentemente, dos geradores como no caso da UFCAT.

A coleta seletiva contribuirá na maior vida útil do aterro reduzindo assim a utilização de novas áreas a longo prazo para construção de novos aterros sanitários e gerando emprego e renda para os trabalhadores deste setor.

#### **4. 6 Políticas de educação ambiental e conscientização**

A educação ambiental é de suma importância para o programa atender ao objetivo, pois, integra todas as atividades de informação, sensibilização e mobilização de todos os envolvidos. Consiste em listar os diferentes segmentos envolvidos, discentes, docentes, servidores da área administrativa, limpeza, a comunidade acadêmica em geral e integrá-los como parte essencial para o sucesso da coleta seletiva ofertando treinamentos e capacitações para garantir os objetivos da coleta seletiva.

Para a eficiência da implantação da coleta seletiva, é importante a confecção de placas sinalizadoras, cartazes, elaboração de folhetos informativos (horários, frequências, etc.), para divulgar e conscientizar a comunidade acadêmica, da mesma conforme ilustra a figura 22.

A etapa de divulgação e mobilização da população acadêmica deve ser feita antes do início da coleta propriamente dita, isso implica na confecção de folders explicativos sobre o sistema de coleta, contendo a frequência e locais de coleta para serem distribuídos à comunidade. Importante o uso da imprensa (rádio e jornal locais), informando a população do projeto.

Propõe-se eventos na UFCAT com os departamentos, palestra, distribuição de folders, placas e cartazes, com frase de educação e conscientização ambiental. Realizar gincanas entre os cursos, onde no final o departamento que adotasse o máximo de consumo sustentável, teria uma premiação, de modo a garantir e integrar a todos os envolvidos.



Figura 22 - Placas sinalizadoras.

Fonte: <<http://www.lixo.com.br/content/view/136/243/>>. Acesso em setembro de 2017.

Outra questão a ser empregada, seria a criação de cursos rápidos, para os catadores de recicláveis, como educação financeira, empreendedorismo e empoderamento, trabalhando junto a estas pessoas a importância de um planejamento financeiro, a legalidade do seu trabalho e destacando como a contribuição deles é valiosa para o meio ambiente.

Em parceria com a universidade propõe a implantação de canecas, usando como exemplo a Universidade Federal de Uberlândia, que distribui uma caneca por aluno, no qual o mesmo é responsável por levar a caneca, assim descartando a opção de utilizar copo descartável no restaurante universitário, na cantina e nas outras instalações do campus.

Com essa medida teria uma redução significativa de utilização de copos descartáveis, principalmente no Restaurante Universitário. Vale destacar que em algumas instalações da UFCAT, não tem mais copos descartáveis ao lado dos bebedouros, como é no caso da Biblioteca, já se ver por parte dos usuários, a consciência de adotar uma garrafinha ou caneca.

## CAPÍTULO 5

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A UFCAT dispõe de uma infraestrutura para a coleta seletiva já instalada com alguns coletores, containers e pontos de transbordo e armazenamento temporário o que facilitaria a implantação da coleta seletiva.

Os Diagramas de Venn foram eficientes nas análises dos potenciais geradores que transitam nos blocos, em todos os turnos e, posteriormente, na espacialização e necessidade de instalação de lixeiras da coleta seletiva naquele local.

A implantação da coleta seletiva se justifica pelos resultados encontrados da gravimetria de resíduos sólidos, em que se constatou que 51,8% dos resíduos sólidos gerados são resíduos potencialmente recicláveis compostos por plástico (17,8%), metais não-ferrosos (17,4%) e papel/papelão (16,7%).

O balanço de massa e volume estimou o potencial de reintegração socioeconômica e ambiental com redução de 51,8% de massa e 53,2% de volume dos resíduos potencialmente recicláveis em que a separação na fonte geradora e a coleta seletiva reduzirão a sobrecarga de resíduos sólidos que é destinada diariamente e sem separação ao aterro sanitário do município.

Na universidade há uma política, ainda que prévia, de preservação do meio ambiente e desenvolvimento sustentável, que pode ser vista nos projetos de construção da leira de compostagem, de reciclagem de papéis, primeiras simulações sobre o Green it (tecnologia da informação verde), todos voltados para a preocupação com o meio ambiente e uma universidade mais sustentável. No entanto é carente de um programa de educação ambiental.

Há o comprometimento por parte de alguns docentes, que são envolvidos com as questões ambientais, e possivelmente dispostos em implementar a coleta seletiva e

discutir no âmbito acadêmico, a importância da mesma. Consequentemente, identificando os custos deste processo, mais a cima de tudo ressaltando a necessidade de gerenciamento adequado dos resíduos sólidos e orgânicos gerados.

Como sugestão futura de pesquisa, sugere-se a elaboração de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Campus, UFCAT, sendo assim necessário a coleta de mais informações bem como de novos prognósticos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.004/2004:** Resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004a.

\_\_\_\_\_. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências.**

\_\_\_\_\_. **NBR 10.005/2004:** Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2004b.

\_\_\_\_\_. **NBR 10.006/2004:** Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2004c.

\_\_\_\_\_. **NBR 10.007/2004:** Amostragem de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 2004d.

\_\_\_\_\_. **NBR 10.157/1987:** Aterros de resíduos perigosos - Critérios para projeto, construção e operação – Procedimento. Rio de Janeiro, 1987.

\_\_\_\_\_. **NBR 11.174/1990:** Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III - inertes – Procedimento. Rio de Janeiro, 1990.

\_\_\_\_\_. **NBR 11.175/1990:** Incineração de resíduos sólidos perigosos - Padrões de desempenho – Procedimentos. Rio de Janeiro, 1990.

\_\_\_\_\_. **NBR 12.809/2013:** Resíduos de serviços de saúde - Gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Rio de Janeiro, 2013.

\_\_\_\_\_. **NBR 12.980/1993:** Coleta, varrição e acondicionamento de Resíduos Sólidos Urbanos - Terminologia. Rio de Janeiro, 1993.

\_\_\_\_\_. **NBR 13.221/2010:** Transporte terrestre de resíduos. Rio de Janeiro, 2010.

\_\_\_\_\_. **NBR 13.463/1995**: Coleta de Resíduos Sólidos - Classificação. Rio de Janeiro, 2005.

\_\_\_\_\_. **NBR 13.463/1995**: Coleta de resíduos sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 1995.

\_\_\_\_\_. **NBR 13.591/1996**: Compostagem. Rio de Janeiro, 1996.

\_\_\_\_\_. **NBR 15.849/2010**: Resíduos sólidos urbanos - Aterros sanitários de pequeno porte - Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento. Rio de Janeiro, 1996.

\_\_\_\_\_. **NBR 8.418/1984**: Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro, 1984.

\_\_\_\_\_. **NBR 8.419/1992**: Versão Corrigida: 1996 – Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos – Procedimentos. Rio de Janeiro, 1992.

\_\_\_\_\_. **NBR 8.843/1996**: Aeroportos - Gerenciamento de resíduos sólidos. Rio de Janeiro, 1996b.

\_\_\_\_\_. **NBR 8.849/1985**: Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos urbanos – Procedimentos. Rio de Janeiro, 1985.

\_\_\_\_\_. **NBR 9.191/2002**: Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – Requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro, 2002.

\_\_\_\_\_. **NBR ISO 14001**: Sistema de gestão ambiental – especificação e diretrizes para uso. Rio de Janeiro: ABNT, 1996.

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**, 2016. Disponível em: <<http://abrelpe.org.br/>>. Acesso em: Jun. 2018.

AMATO NETO, J. (org.). **Sustentabilidade & produção: teoria e prática para uma gestão sustentável**. São Paulo: Atlas, 2011.

ARIMA & BATTAGLIA, A. **Da terra para a terra, uma visão do ciclo total**. Tecnologista, São Paulo: Publicare, 2007.

BONELLI, C. M.C., **Meio ambiente, poluição e reciclagem**, 2 ed., Blucher, São Paulo: 2010.

BRASIL. **Lei nº 12305 de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Ministério do Meio Ambiente. Brasília, DF, 2010.**

BRASIL. **Ministério das Cidades. SNIS. Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos.** (2007). Disponível em: <[https://www.mprs.mp.br/media/areas/ressanear/arquivos/diagnostico\\_rs\\_2014\\_snis.pdf](https://www.mprs.mp.br/media/areas/ressanear/arquivos/diagnostico_rs_2014_snis.pdf)>. Acesso em: out. 2017.

BRASIL. **Política Nacional de Resíduos Sólidos – LEI Nº 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010.** Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03\\_ato2007-2010/2010/lei/12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03_ato2007-2010/2010/lei/12305.htm)>. Acesso em: fev. 2018.

BRINGHENTI, J.R. **Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: aspectos operacionais e da participação da população.** Dissertação (Doutorado) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

BOGDAN, R. S.; BIKEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos.** 12.ed. Porto: Porto, 2003.

BUARQUE, S. C. **Construindo o desenvolvimento local sustentável: metodologia de planejamento.** 4.ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

BULLARA, L. **O Conceito dos 3 Rs.** 2015. Disponível em: <<http://www.firb.br/editora/index.php/interatividade/article/viewFile/87/138>>. Acesso em: 03 fev. 2018.

CEMPRE. **Compromisso Empresarial para Reciclagem.** Disponível em: <<http://www.cempre.org.br/>>. Acesso em: 26 Abr. 2018.

CONKE, Leonardo Silveira. **Barreiras ao desenvolvimento da coleta seletiva no Brasil.** 2015. [199] f., il. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) - Universidade de Brasília, Brasília, 2015.

**Clube de Roma.** Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/idiomas/o-clube-de-roma-1972/20122>> . 2016. Acesso: 26 abr. 2018.

CUNHA, V.; CAIXETA FILHO, J. V. **Gerenciamento da coleta de resíduos sólidos urbanos: estruturação e aplicação de modelo não-linear de programação por metas.** Gestão e Produção, v. 9, n. 2, p. 143-161, ago. 2002.

DDINE, S.C., VETTORAZZI, K.M., FREITAS, V.P. (2008). Consumo e sustentabilidade: desafios para uma nova atitude ecológica. In: **Anais Congresso Nacional do**

**CONPEDI**, 7. Brasília, Brasil.de gerenciamento integrado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro.

DIAS, G. F. **Pegada Ecológica e Sustentabilidade Humana**. São Paulo: Gaia, 2002.

DIAS, R; CASSAR, M.; ZAVAGLIA, T. **Introdução a administração da competitividade a sustentabilidade**. Campinas, SP: Editora Alínea, 2003.

ECOUNIFESP. **Princípio dos 3R's**. Disponível em: <[https://dgi.unifesp.br/ecounifesp/index.php?option=com\\_content&view=article&id=10&Itemid=8](https://dgi.unifesp.br/ecounifesp/index.php?option=com_content&view=article&id=10&Itemid=8)>. Acesso em: nov. 2017.

DIEHL, A. A. **Pesquisa em ciências sociais aplicadas: métodos e técnicas**. São Paulo: Prentice Hall, 2004.

Editoria Mundorama. **Desenvolvimento Sustentável: breve histórico e “evolução” do conceito, por Matilde de Souza e Daniela Perdigão**. *Mundorama - Revista de Divulgação Científica em Relações Internacionais*. 2016. Disponível em: <<https://www.mundorama.net/?p=18952>>. Acesso em 26 abr. 2018.

FEAM – Fundação Estadual do Meio Ambiente. 2015. **Declaração de Belo Horizonte 2014**. Disponível em: <<http://www.feam.br/images/stories/2015/PeD/novo-declarao%20de%20belo%20horizonte2014.pdf>>. Acesso em: out. 2017.

Filho, et al. **A Logística Reversa e a Política Nacional de Resíduos Sólidos: desafios para a realidade brasileira**. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental Santa Maria*, v. 19, n. 3, set-dez. 2015, p. 529-538

GODOY, A. S. **A pesquisa qualitativa e sua utilização em administração de empresas**. *Revista de Administração de Empresas*. São Paulo, v. 35, n. 4, p.65-71, jul./ago. 1995.

GONÇALVES-DIAS, S. L. F.; & MOURA, C. (2007). **Consumo Sustentável: muito além do consumo 'verde'**. Anais do XXXI Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação em Administração. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

GONSALVES, E. P. **Conversas sobre iniciação à pesquisa científica**. Campinas, SP: Alínea, 2001.

**IBAM**, 2001. 200p. IBAM. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente. **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos: Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**, 2001.

JARDIM, N.S.; WELLS, C. (cords.) **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas: CEMPRE, 1995.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos metodologia científica**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2001.

LEITE, P. R. (2011). **Conselho de Logística Reversa do Brasil**. Disponível em: <<http://2020sustentavellogisticareversa.blogspot.com/2010/05/conselho-de-logistica-reversa-do-brasil.html>>. Acesso em: mai. 2018

LEITE, Paulo Roberto. **Logística Reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Prattice Hall, 2003.

LIMA, G. C. **O discurso da sustentabilidade e suas implicações para a educação**. Ambiente e sociedade, jul./dez 2003, vol. 6, n. 2, p. 99-119. Disponível em: <> Acesso em: 2 set. 2017.

MALHOTRA, N. **Pesquisa de marketing**. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

**MAPA. Regional Catalão**. 2014. Disponível em: <<https://www.catalao.ufg.br/>>. Acesso em: out. 2017.

MARFISUL. 2018. Disponível em: <<https://www.marfisul.com.br/>>. Acesso em: mai. 2018.

MINAS GERAIS. **Lei Estadual no 18.031, de 12 de janeiro de 2009. Dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos. Minas Gerais, Belo Horizonte**. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=9272>>. Acesso em: 03 mai. 2018.

MONTEIRO, J. H. P.; FIGUEREDO, C. E. M.; MAGALHÃES, A. F.; MELO, M. A. F.; MELO, M.A.F.; BRITO, J.C.X.; ALMEIDA, T.P.F.; MANSUR, G.L. (2001). Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos. Rio de Janeiro: IBAM.

BRITO, J. C. X.; ALMEIDA, T. P. F.; MANSUR, G. L. **Manual de gerenciamento integrado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200p.

MONTEIRO, J. H. P.; FIGUEREDO, C. E. M.; MAGALHÃES, A. F.; MELO, OLIVEIRA, Silvio Luiz. **Tratado de metodologia científica: projetos de pesquisa, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses**. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1999.

Organização das Nações Unidas – Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/>>. Acesso: 26 abr. 2018.

**PLANO ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS** – 2016. Disponível em: <[http://www.secima.go.gov.br/arquivos/pers\\_versao\\_final\\_forum\\_de\\_residuos\\_solidos.pdf](http://www.secima.go.gov.br/arquivos/pers_versao_final_forum_de_residuos_solidos.pdf)>. Acesso: 28 Jun. 2018.

PEREIRA NETO, J. T.; **Gerenciamento do lixo urbano: aspectos técnicos e operacionais**. Viçosa: UFV, 2007. 129 p.

PORTILHO, F.. **Sustentabilidade ambiental, consumo e cidadania**. São Paulo: Cortez, 2005.

**Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento**. PNUD. Disponível em: <<http://www.br.undp.org/>>. Acesso em: 26 Abr. 2018.

QUEVEDO, R. T. **Análise Gravimétrica**. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/quimica/analise-gravimetrica/>> . Acesso em Out. 2018.

REFRESCOS BANDEIRANTES. **Logística Reversa**. Disponível em: <<http://www.refrescosbandeirantes.com.br/projetos/logistica-reversa-e-recoopet/>>. Acesso em: Out. 2017.

REVLOG. **Grupo de Estudos de Logística Reversa**. S.d In Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/artigos/marketing/logistica-reversa-reducao-de-custos-e-estrategias-competitivas/51093/>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

RIBEIRO. L. M. M., Avaliação quantitativa da segregação de resíduos sólidos recicláveis no município de Canoas – RS. In: **Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental**; 24, 2007, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: ABES, 2007. p.11-17.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SACHS, I. (2008). **Desenvolvimento: Incluyente, Sustentável, Sustentado**. Rio de Janeiro: Garamond (152 p.).

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO; **Coleta seletiva de lixo na escola, condomínio, na empresa, na comunidade, no município**, 2009.

SILVA, Marcos Noé Pedro da. “Diagrama de Venn”; In: **Brasil Escola**. 2018. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/matematica/diagrama-de-venn.htm>>. Acesso em: 06 jul. 2018.

SIQUEIRA, H. E.; SOUZA, A. D.; BARRETO, A.C.; ABDALA, V.L. **Composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos na cidade de Nova Ponte (MG)**. Revista DAE, mai-ago 2016, pag. 39-52, 2016.

SILVA, E. L., MENEZES, E. M. (2000) **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção**, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

VERGARA, Sylvia C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3.ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2000.

VIOLA, EDUARDO; FRANCHINI, MATÍAS. **Sistema internacional de hegemonia conservadora**: o fracasso da Rio + 20 na governança dos limites planetários. *Ambiente & Sociedade (Online)*, v. 15, p. 01-18, 2012.

WCED – World Commission on Environment and Development. **Report Our common future**. Geneva. 1987.

## APÊNDICE A



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Análise do impacto da implantação da coleta seletiva na UFG/Regional Catalão.

**Pesquisador:** KARINE DE JESUS RODRIGUES SANTANA

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 90362618.0.0000.5083

**Instituição Proponente:** Universidade Federal de Goiás - UFG

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 2.795.799

**Apresentação do Projeto:**

Este projeto de pesquisa se classifica como de natureza aplicada, pois o estudo é aplicado em problemas reais. Possui uma abordagem qualitativa e quantitativa, uma vez que traduz, classifica e analisa números através de técnicas estatísticas e analisa o impacto da implantação.

Também se caracteriza como uma pesquisa de campo, tendo como universo a Universidade Federal de Goiás Regional Catalão e documental, a partir de análises de dados secundários, em sites e documentos internos da Regional.

**Objetivo da Pesquisa:**

Analisar a viabilidade de implantação da coleta seletiva na UFG/Regional Catalão.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos:**

Não consta no projeto

**Benefícios:**

Implantação da coleta seletiva de lixo na UFG/Catalão

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Este trabalho se justifica, pela necessidade de implantação da coleta seletiva na UFG/Regional Catalão, devido ao seu tamanho e a quantidade de resíduos gerados, pela universidade. Visto que,

Endereço: Prédio da Reitoria Terceiro Cx. Postal 121  
 Bairro: Campus Samambaia CEP: 74.201-670  
 UF: GO Município: GOIANIA  
 Telefone: (52)3021-1215 Fax: (52)3021-1163 E-mail: cep.ppi@ufg.br



Continuação do Parecer: 2.763.790

para a implantação da coleta seletiva, é necessário fazer o levantamento de alguns dados, para analisar a viabilidade de implantação.

O presente trabalho tem como intuito, a destinação adequada dos resíduos sólidos gerados na Universidade Federal de Goiás (UFG) Regional Catalão, para isso, se faz necessário a implantação da coleta seletiva, realizar atividades de educação ambiental, assistência técnica e divulgação da coleta seletiva.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Os documentos estão completos.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadéquações:**

Após análise dos documentos postados verifica-se que não há o envolvimento direto ou indireto de seres humanos, portanto este protocolo de pesquisa será considerado RETIRADO.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1094101.pdf	26/06/2018 11:23:14		Aceito
Outros	Carta.pdf	26/06/2018 11:22:47	KARINE DE JESUS RODRIGUES SANTANA	Aceito
Outros	CCF_000225.pdf	23/05/2018 14:05:03	KARINE DE JESUS RODRIGUES SANTANA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TC.pdf	23/05/2018 13:58:28	KARINE DE JESUS RODRIGUES SANTANA	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO0K.docx	15/03/2018 13:54:44	KARINE DE JESUS RODRIGUES SANTANA	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA0K.docx	15/03/2018 13:54:10	KARINE DE JESUS RODRIGUES SANTANA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PPK.docx	15/03/2018 13:51:04	KARINE DE JESUS RODRIGUES SANTANA	Aceito
Folha de Rosto	FR0K.pdf	15/03/2018 13:50:17	KARINE DE JESUS RODRIGUES	Aceito

Endereço: Prédio da Reitoria Terceiro Andar, Postal 131  
 Bairro: Campus Samambaia CEP: 74.221-610  
 UF: GO Município: GOMARA  
 Telefone: (62)3021-1215 Fax: (62)3021-1163 E-mail: cep.ppi.ufg@gmail.com



UFG - UNIVERSIDADE  
FEDERAL DE GOIÁS



Continuação do Parecer: 2.763.799

Folha de Rosto	FRK.pdf	15/03/2018 13:50:17	SANTANA	Aceito
TCE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	JAK.pdf	14/03/2018 15:02:48	KARINE DE JESUS RODRIGUES SANTANA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TCK.pdf	14/03/2018 14:55:12	KARINE DE JESUS RODRIGUES SANTANA	Aceito
Outros	TAK.pdf	14/03/2018 14:52:39	KARINE DE JESUS RODRIGUES SANTANA	Aceito

**Situação do Parecer:**

Retirado

**Necessita Apreciação da COMEP:**

Não

GOIÂNIA, 11 de Julho de 2018

Assinado por:  
João Batista de Souza  
(Coordenador)

Endereço: Prédio da Reitoria - Terceiro Cx. Postal 121  
Bairro: Campus Samambaia CEP: 74.221-610  
UF: GO Município: GOIÂNIA  
Telefone: (62)3021-1215 Fax: (62)3021-1163 E-mail: cep.pcp.ufg@gmail.com





Couro e Borracha													
Têxtil													

**Resto de comida:** Restos alimentares, cascas de legumes e frutas; **Poda:** Flores, podas de árvores, grama; **Papel e papelão:** Caixas, revistas, jornais, cartões, papel, pratos, cadernos, livros, pastas, embalagens longa vida; **Plástico:** Sacos, sacolas, embalagens de refrigerantes, água e leite, recipientes de produtos de limpeza, esponjas, isopor, utensílios de cozinha, látex, sacos de rafia; **Vidro:** Copos, garrafas de bebidas, pratos, espelho, embalagens de produtos de limpeza, embalagens de produtos de beleza, embalagens de produtos alimentícios; **Metal não-ferroso:** Latas de bebidas, restos de cobre, restos de chumbo, fiação elétrica; **Metal ferroso:** Palha de aço, alfinetes, agulhas, embalagens de produtos alimentícios; **Pedra, terra, louça e cerâmica:** Vasos de flores, pratos, xícaras, restos de construção, terra, tijolos, cascalho, pedras decorativas; **Madeira:** Caixas, tábuas, palitos de fósforo, palitos de picolé, tampas, móveis, lenha; **Couro e borracha:** Bolsas de couro, mochilas, sapatos, tapetes, luvas látex, cintos, balões; **Têxtil:** Aparas, roupas, panos de limpeza, pedaços de tecido, bolsas de pano; **Contaminante Biológico:** Papel higiênico, cotonetes, algodão, curativos, gases e panos com sangue, fraldas descartáveis, absorventes higiênicos, seringas, lâminas de barbear, cabelos, pelos, embalagens de anestésicos, luvas; **Contaminante químico:** Pilhas, baterias, medicamentos, lâmpadas, inseticidas, raticida, colas em geral, cosméticos, vidros de esmaltes, embalagens de produtos químicos, latas de óleo de motor, latas com tintas, embalagens pressurizadas, canetas com carga, papel-carbono, filme fotográfico; **Equipamento eletroeletrônico:** Computadores, laptops, celulares, rádios, liquidificadores, mouses, teclados; **Diversos:** Velas de cera, restos de sabão e sabonete, carvão, giz, pontas de cigarro, rolhas, cartões de crédito, lápis de cera, embalagens metalizadas, sacos de aspirador de pó, lixas e outros materiais de difícil identificação.