



**INSTITUTO FEDERAL
GOIANO**
Câmpus Rio Verde

BACHARELADO EM ENGENHARIA AMBIENTAL

**COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS
RECICLÁVEIS: ESTUDO DE CASO DO PONTO
DE ENTREGA VOLUNTÁRIA DO IF GOIANO -
RIO VERDE**

LEONARDO CARVALHO BARBOSA

RIO VERDE, GO

2020

**INSITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E
TECNOLOGIA GOIANO – CÂMPUS RIO VERDE
BACHARELADO EM ENGENHARIA AMBIENTAL**

**COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS:
ESTUDO DE CASO DO PONTO DE ENTREGA VOLUNTÁRIA
DO IF GOIANO - RIO VERDE**

LEONARDO CARVALHO BARBOSA

Trabalho de Curso apresentado ao Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde, como requisito parcial para a obtenção de grau de Bacharel em Engenharia Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Wilker Alves Moraes

Coorientador: Prof. Me. José Aurélio Vazquez Rúbio

Rio Verde – GO

Janeiro, 2020

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano

Barbosa, Leonardo
BC331c COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS:
ESTUDO DE CASO DO PONTO DE ENTREGA VOLUNTÁRIA DO IF
GOIANO - RIO VERDE / Leonardo Barbosa; orientador
Wilker Moraes; co-orientador José Aurélio Rúbio. --
Rio Verde, 2020.
24 p.

Monografia (em Engenharia Ambiental) --
Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, 2020.

1. Educação Ambiental. 2. Reciclagem. 3. Resíduos
sólidos recicláveis. 4. Coleta diferenciada. I.
Moraes, Wilker, orient. II. Rúbio, José Aurélio, co-
orient. III. Título.

Responsável: Johnathan Pereira Alves Diniz - Bibliotecário-Documentalista CRB-1 n°2376

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Tese | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <input type="checkbox"/> Capítulo de Livro |
| <input type="checkbox"/> Monografia – Especialização | <input type="checkbox"/> Livro |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC - Graduação | <input type="checkbox"/> Trabalho Apresentado em Evento |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional | - Tipo: |

Nome Completo do Autor: Leonardo Carvalho Barbosa

Matrícula: 2017102200740041

Título do Trabalho: Estudo de caso da implantação do ponto de entrega voluntária de resíduos recicláveis no IF Goiano – Campus Rio Verde

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 02/02/2020

O documento está sujeito a registro de patente? Sim Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? Sim Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- obteve autorização de quaisquer materiais incluídos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Rio Verde, 23/01/2020.

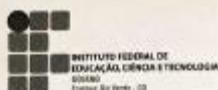
Leonardo Carvalho Barbosa

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Walter Alves Soares

Assinatura do(a) orientador(a)



ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CURSO (TC)

ANO	SEMESTRE
2020	1

No dia 23 do mês de janeiro de 2020 às 14h00min, reuniu-se a banca examinadora composta pelos docentes, Wilker Alves Moraes, Andriane de Melo Rodrigues e José Aurélio Vazquez Rubio, para examinar o Trabalho de Curso intitulado: Estudo de caso da implantação do ponto de entrega voluntária de resíduos recicláveis no IF Goiano – Campus Rio Verde, do acadêmico Leonardo Carvalho Barbosa, matrícula nº 2017102200740041 do curso de Engenharia Ambiental do IF Goiano – Campus Rio Verde. Após a apresentação oral do TC, houve arguição da candidata pelos membros da banca examinadora. Após tal etapa, a banca examinadora decidiu pela aprovção do acadêmico. Ao final da sessão pública de defesa foi lavrada a presente ata, que segue datada e assinada pelos examinadores.

Rio Verde, 23 de janeiro de 2020.

Wilker Alves Moraes

Prof. Dr. Wilker Alves Moraes
(Orientador)

Andriane de Melo Rodrigues

Prof. M.Sc. Andriane de Melo Rodrigues
(Membro)

José Aurélio Vazquez Rubio

Prof. M.Sc. José Aurélio Vazquez Rubio
(Membro)

Observação:

() O(a) acadêmico(a) não compareceu à defesa do TC.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde, por me proporcionar grandes momentos de lazer e educação.

A banca examinadora pela disponibilidade e pela contribuição com suas opiniões.

Quero agradecer a minha namorada, Iêza, por todo apoio que me deu durante toda essa caminhada.

Agradeço em especial, ao meu orientador Wilker Moraes, por sua paciência, atenção, auxílio e amizade. Obrigado por toda ajuda durante esse período final de curso, espero que Deus continue abençoando a sua vida.

RESUMO

CARVALHO, Leonardo Barbosa. **Estudo de caso da implantação do ponto de entrega voluntária de resíduos recicláveis no IF Goiano - campus Rio Verde**. 2020. 24p. Monografia (Curso Bacharelado em Engenharia Ambiental). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Rio Verde, Rio Verde, GO, 2020.

O aumento populacional causou um crescimento proporcional de resíduos sólidos urbanos (RSU) gerados. Decorrente dessa causa, surge-se a coleta diferenciada, como forma de minimizar os impactos negativos ambientais, econômicos e sociais provenientes deste crescimento. O objetivo deste trabalho foi avaliar quantitativamente e qualitativamente, a partir de estudos gravimétricos, como está sendo realizada a coleta diferenciada no IF Goiano – Campus Rio Verde. A coleta diferenciada iniciou-se no segundo semestre de 2019, a partir da reforma do Ponto de Entrega Voluntária (PEV) e com o auxílio da Coop-Recicla, que coleta os resíduos sólidos recicláveis (RSR) semanalmente. O estudo gravimétrico foi realizado por meio do método do quarteamento. Os dados dos estudos gravimétricos, mostram que a comunidade acadêmica, em 6 meses implantou e realizou a coleta diferenciada no IF Goiano – Campus Rio Verde. A quantidade de RSU, em relação aos rejeitos e resíduos orgânicos foram satisfatórios, visto que, no período avaliado, resultou em 7,52%, o que atende os estudos. Ressalva-se que nos primeiros estudos a taxa era de 22,67%.

Palavras-chave: educação ambiental, reciclagem, resíduos sólidos recicláveis, coleta diferenciada.

ABSTRACT

The population increase caused a proportional growth of solid urban waste (SUW) generated. As a result of this cause, differentiated collection appears, as a way to minimize the negative environmental, economic and social impacts resulting from this growth. The objective of this work was to evaluate quantitatively and qualitatively, based on gravimetric studies, how differentiated collection is being carried out at IF Goiano - Campus Rio Verde. Differentiated collection started in the second half of 2019, starting with the reform of the Voluntary Delivery Point (VDP) and with the help of Coop-Recicla, which collects solid recyclable waste (RSR) weekly. The gravimetric study was performed using the quartering method. The data from gravimetric studies show that the academic community, in 6 months, implemented and carried out the differentiated collection at the IF Goiano - Campus Rio Verde. The quantity of SUW, in relation to organic waste and waste, was satisfactory, since, in the evaluated period, it resulted in 7.52%, which meets the studies. It should be noted that in the first studies the rate was 22.67%.

Keywords: environmental education, recycling, recyclable solid waste, differentiated collection.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Etapa de homogeneização dos resíduos recicláveis	10
Figura 2. Quarteamento dos resíduos sólidos	10
Figura 3. Resíduos sendo separados de acordo com suas características	11
Figura 4. Tambor cheio (A) e tambor sendo retirados os resíduos recicláveis (B)	11
Figura 5. Ponto de Entrega Voluntária do IF Goiano – Campus Rio Verde	13
Figura 6. Resíduos sólidos recicláveis referentes aos quatro Estudos Gravimétricos (EG) realizados	17
Figura 7. Gravimetria dos resíduos sólidos recicláveis gerados no IF Goiano - campus Rio Verde.....	18
Figura 8. Peso Específico dos resíduos sólidos recicláveis total do IF Goiano - Campus Rio Verde.....	19
Figura 9. Geração per capita dos resíduos sólidos recicláveis total do IF Goiano - Campus Rio Verde	20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Dados referentes as etapas de quarteamento e segregação dos resíduos sólidos oriundos do primeiro Estudo Gravimétrico	15
Tabela 2. Dados referentes as etapas de quarteamento e segregação dos resíduos sólidos oriundos do segundo Estudo Gravimétrico	15
Tabela 3. Dados referentes as etapas de quarteamento e segregação dos resíduos sólidos oriundos do terceiro Estudo Gravimétrico.....	16
Tabela 4. Dados referentes as etapas de quarteamento e segregação dos resíduos sólidos oriundos do quarto Estudo Gravimétrico.....	16

LISTA DE ABREVIACÕES E SÍMBOLOS

A3P	Agenda Ambiental na Administração Pública
ABIPLAST	Associação Brasileira da Indústria do Plástico
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELP	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
CEMPRE	Compromisso Empresarial para Reciclagem
EPI	Equipamento de Proteção Individual
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBOPE	Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
NBR	Norma Brasileira
PEV	Ponto de Entrega Voluntária
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
RS	Resíduos Sólidos
RSR	Resíduos Sólidos Recicláveis
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO LITERATURA.....	2
2.1 Legislação	2
2.1.1 Política Nacional de Resíduos Sólidos.....	2
2.1.2 Lei 6.775, de 23 de novembro de 2017.....	5
2.1.3 Lei Complementar N. 142 /2018, de 30 de novembro de 2018.....	6
2.2 Coleta Seletiva	6
2.2.1 Modalidades de Coleta Seletiva.....	7
2.2.2 Classificação dos resíduos.....	8
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	8
3.1 Estudo Gravimétrico	9
3.2 Percentual de cada material	11
3.3 Peso Específico	12
3.4 Geração <i>per capita</i>	12
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
4.1 Estudo gravimétrico I.....	14
4.2 Estudo gravimétrico II	15
4.3 Estudo gravimétrico III.....	15
4.4 Estudo gravimétrico IV.....	16
4.5 Resíduos Sólidos Recicláveis nos Quatro Estudos Gravimétricos	17
4.6 Média dos Resíduos Recicláveis Gerados no IF Goiano - campus Rio Verde....	17
4.7 Peso Específico e Geração <i>per capita</i>	18
5 CONCLUSÃO.....	20
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da sociedade humana está sempre relacionado a geração de resíduos sólidos desde a revolução Industrial até hoje. Com esse constante crescimento das populações e com o grande avanço dos centros urbanos, associados ao consumo extremo, hoje se busca e exige uma maior demanda na produção de alimentos. Com a industrialização de matérias-primas, o que aumenta vertiginosamente a geração de resíduos, que por outro lado, não há uma destinação ao tratamento adequado.

No Brasil, o manuseio e eliminação de resíduos sólidos (RS) é um dos fatores de maior impacto ambiental que põe em risco a saúde pública (DIDONET, 1997). A falta de locais adequados para disposição final dos resíduos sólidos (RS) ainda é um problema enfrentado pela maioria dos municípios brasileiros.

Segundo dados obtidos pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), em 2018, foram geradas no Brasil 79 milhões de toneladas, um aumento de pouco menos de 1% em relação ao ano anterior. Desse montante, 92% (72,7 milhões) foi coletado. Por um lado, isso significa uma alta de 1,66% em comparação a 2017, ou seja, a coleta aumentou num ritmo um pouco maior que a geração. Por outro, evidencia que 6,3 milhões de toneladas de resíduos não foram recolhidas junto aos locais de geração (ABRELPE, 2018).

Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), o Brasil perde oito bilhões de reais, por ano, deixando de reciclar todo resíduo reciclável presente no lixo, e destinando aos aterros municipais (IPEA, 2010).

Com o aumento da população, aumenta-se o poder de compra que resulta no aumento da geração per capita de resíduos sólidos. Este aumento da geração de resíduos sólidos é responsável pela diminuição da vida útil dos aterros provocando grandes impactos ambientais (ROCHA, 2012).

Com esses aumentos, estima-se que o crescimento da geração per capita de resíduos sólidos aumentará de 611 kg. habitante⁻¹. ano⁻¹ para 635 kg. habitante⁻¹. ano⁻¹ em 2020, 664 kg. habitante⁻¹. ano⁻¹ em 2025 e 694 kg. habitante⁻¹. ano⁻¹ para 2030 (CAMPOS, 2012).

Diante desse grande crescimento da produção dos resíduos sólidos, surge a coleta diferenciada, com o objetivo de minimizar os impactos causados ao meio ambiente proveniente do descarte dos resíduos sólidos urbano e de reciclar grande parte de todo

material, que é destinado ao aterro, possibilitando que esses materiais sirvam de matéria-prima na confecção de novos produtos.

A coleta diferenciada se apresenta como a melhor alternativa para a redução dos impactos ambientais provenientes do sistema de produção e consumo (SOUZA, 2008).

O gerenciamento adequado e a coleta diferenciada são alternativas para diminuir os impactos ambientais causados pela geração de resíduos sólidos urbanos, pois quando realizada corretamente, aumenta a vida útil do aterro, pelo fato de que há a diminuição ou até encerramento, do volume de resíduos sólidos recicláveis (RSR), presentes no aterro, também é possível encontrar soluções socioeconômicas, pois a atividade da coleta diferenciada, se bem planejada e estruturada, é capaz de gerar emprego e renda.

O estudo gravimétrico dos resíduos sólidos facilita o gerenciamento de resíduos, uma vez que possibilita uma maior compreensão da quantidade e qualidade dos resíduos gerados pela população de um determinado local.

A composição gravimétrica traduz o percentual de cada resíduo em uma amostra coletada. Com esses dados é possível orientar e conhecer a composição dos RSR que estão sendo descartados nos pontos de entrega voluntária (PEV), podendo ocorrer uma variação de um período a outro em função da presença de eventos, campanhas, entre outros (MONTEIRO et al, 2001).

Devido à grande quantidade de problemas ambientais, causados pela má gestão dos resíduos sólidos, em 2010, foi sancionada a Lei 12.305, que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, as responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis (BRASIL, 2010).

O objetivo desse trabalho foi avaliar quantitativamente e qualitativamente todo o resíduo sólido destinado ao Ponto de Entrega Voluntária (PEV) do Instituto Federal Goiano – Campus Rio Verde.

2 REVISÃO LITERATURA

2.1 Legislação

2.1.1 Política Nacional de Resíduos Sólidos

Em agosto de 2010, foi sancionada a Lei 12.305, que mudaria a visão que se tinha acerca dos resíduos sólidos, a lei institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos.

Em seu conteúdo, a lei reúne diversas medidas e instrumentos a serem adotadas sobre a gestão de resíduos sólidos e seus objetivos (BRASIL, 2010).

De maneira simplificada, a PNRS tem por objetivo principal evitar que os resíduos sólidos urbanos (RSU), possam afetar ao meio ambiente e conseqüentemente à saúde humana (BRASIL, 2010). Sendo assim, o Art. 7º, informa que os seus objetivos são:

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

Já em seu Art. 8º, encontram-se os instrumentos da PNRS, que são:

- I. Os planos de resíduos sólidos;
- II. Os inventários e o sistema declaratório anual de resíduos sólidos;

- III. A coleta seletiva, os sistemas de logística reversa e outras ferramentas relacionadas à implementação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- IV. O incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;
- V. O monitoramento e a fiscalização ambiental, sanitária e agropecuária;
- VI. A cooperação técnica e financeira entre os setores público e privado para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de gestão, reciclagem, reutilização, tratamento de resíduos e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos;
- VII. A pesquisa científica e tecnológica;
- VIII. A educação ambiental;
- IX. Os incentivos fiscais, financeiros e creditícios;
- X. O Fundo Nacional do Meio Ambiente e o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico;
- XI. O Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (Sinir);
- XII. O Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (Sinisa);
- XIII. Os conselhos de meio ambiente e, no que couber, os de saúde;
- XIV. Os órgãos colegiados municipais destinados ao controle social dos serviços de resíduos sólidos urbanos;
- XV. O Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos;
- XVI. Os acordos setoriais;
- XVII. No que couber, os instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente, entre eles:
 - a) os padrões de qualidade ambiental;
 - b) o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais;
 - c) o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental;
 - d) a avaliação de impactos ambientais;
 - e) o Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (Sinima);
 - f) o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras;
- XVIII. Os termos de compromisso e os termos de ajustamento de conduta;
- XIX - o incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos. (BRASIL, 2010).

Segundo a PNRS é obrigação dos municípios a implantação do programa de coleta seletiva, bem como seu monitoramento e fiscalização, e as metas ligadas à coleta seletiva devem constar nos planos de gestão integrada de resíduos sólidos dos municípios (BRASIL, 2010).

A PNRS normatiza, também, a ordem de prioridade na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, que foi definida como: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010).

De acordo com a PNRS, coleta seletiva, rejeitos e resíduos sólidos são definidos como:

Coleta Seletiva: coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição;

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

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

2.1.2 Lei 6.775, de 23 de novembro de 2017

No dia 23 de novembro de 2017 foi aprovada no município de Rio Verde, estado de Goiás, a lei 6.775, que altera a lei no 5.767, de 30 de março de 2010.

O Art. 1º instaura o:

Programa de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos, de caráter permanente e de forma gradativa, até alcançar a universalização de todos os domicílios e, conseqüentemente, de toda a sociedade, devendo a triagem do material coletado ser feita no município de Rio Verde. (RIO VERDE, 2017).

Uma das maiores finalidades do programa de coleta seletiva dos resíduos sólidos urbanos, juntamente com a questão ambiental, é promover a inclusão social dos catadores de materiais recicláveis, por meio de cooperativas, gerando emprego e renda (GRIMBERG, 2007).

O serviço de Coleta Seletiva deverá ser realizado por associações ou cooperativas contratadas, onde a mesma deverá contar com assistência de profissional da área Ambiental (RIO VERDE, 2017).

Em conjunção com a PNRS, o Art. 4º da lei 5.767, define quais são os materiais recicláveis, que são: papéis, vidros, plásticos, metais, materiais eletrônicos e óleo vegetal (RIO VERDE, 2017).

Todo o programa de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos é gerido pela Secretaria Municipal de Ação Urbana e Serviços Públicos e pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, através de um Núcleo de Gestão Permanente (RIO VERDE, 2017).

2.1.3 Lei Complementar N. 142 /2018, de 30 de novembro de 2018

No dia 2 de outubro de 2018, foi aprovado o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Rio Verde - GO - PMGIRS, nos termos da Lei Federal nº 12.305, que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (RIO VERDE, 2018).

O PMGIRS tem por objetivo atender as legislações federais e estaduais referentes a gestão de resíduos sólidos, de modo a minimizar os impactos sociais, econômicos e ambientais decorrentes das práticas inadequadas de gestão (RIO VERDE, 2018).

Também tem como por objetivo contribuir para gestão eficiente dos resíduos sólidos, colaborando para ações que busquem prioritariamente a não geração, redução e reutilização, bem como o correto acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final adequada dos resíduos produzidos no município (RIO VERDE, 2018).

2.2 Coleta Seletiva

A coleta seletiva é o ato de recolher os resíduos, previamente segregados, conforme sua composição ou constituição, e é dever dos municípios à sua implantação, como menciona a PNRS (BRASIL,2010).

A Resolução do Conselho Estadual de Meio Ambiente do estado Rio de Janeiro (CONEMA) 55/2013, define outro tipo de coleta seletiva, denominada coleta diferenciada, que é a coleta de resíduos sólidos domiciliares, de limpeza urbana, de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, previamente segregados em dois tipos: recicláveis e rejeitos; ou em três tipos: recicláveis, compostáveis e rejeitos, quando houver sistema de compostagem. Ainda define que o padrão de cores para coleta diferenciada, sendo azul para reciclável, cinza para não reciclável e marrom para compostável (CONEMA,2013).

A coleta seletiva é fundamental para que ocorra a diferenciação dos resíduos, possibilitando que ocorra a reciclagem de maior quantidade de materiais, destinados aos aterros minimizando impactos ambientais negativos.

A primeira experiência de coleta seletiva brasileira teve início em abril de 1985 no bairro de São Francisco, em Niterói (RJ). Após este ocorrido e com o passar dos anos, cada vez mais municípios iniciaram no programa de coleta seletiva (CEMPRE, 2015).

Embora após 35 anos de coleta seletiva no Brasil, uma pesquisa realizada pelo IBOPE, mostrou que o brasileiro tem conhecimento da importância de se reciclar para o meio ambiente, porém isso não se reflete no dia-a-dia, mostrando que 75 % das pessoas entrevistadas não realizam a separação (IBOPE, 2018).

Dos 5.570 municípios do Brasil, apenas 1227 municípios brasileiros (22% do total) realizam programas de coleta seletiva, sendo que, a sua maioria (87%) encontra-se nas regiões Sul e Sudeste do país. Outro dado importante do estudo, mostra que apenas 17% da população brasileira (cerca de 35 milhões) tem acesso ao programa de coleta seletiva (CEMPRE, 2018).

No ano de 2016, no Estado de Goiás, foram coletadas 2.292.930 toneladas de RSU, sendo que, 45,5% foram dispostos em aterros sanitários, 30,7% em aterros controlados e 23,8% em lixões (ABRELPE, 2016).

2.2.1 Modalidade de Coleta Seletiva

A coleta seletiva é caracterizada por quatro principais modalidades, sendo porta-a-porta (ou domiciliar), pontos de entrega voluntária (PEV's), postos de troca e catadores (VILHENA, 2018).

A coleta seletiva porta-a-porta, é definida como semelhante a coleta comum de resíduos domiciliares, onde veículos coletores realizam a coleta dos resíduos na porta das residências, porém para diferenciação das coletas, possui dias e horários diferentes (MMA, 2020).

A coleta seletiva por postos de entrega voluntária (PEV's) são caracterizadas por serem normalmente contêineres ou depósitos, que se encontram em locais fixos no município, onde a população se voluntaria a ir espontaneamente depositar os resíduos sólidos recicláveis provenientes de suas residências (BRINGHENTI e GÜNTHER, 2011).

A coleta seletiva por postos de troca, se baseia na troca dos resíduos gerados, por algum bem ou benefício, como por exemplo, alimentos, vale-refeições, vale-transportes, descontos, etc. (VILHENA, 2018).

Por último, a coleta realizada por catadores independentes de materiais recicláveis, que realizam uma tarefa de suma importância para o abastecimento do mercado dos materiais recicláveis e conseqüentemente, o suporte para a indústria recicladora (BRINGHENTI e GÜNTHER, 2011).

2.2.2 Classificação dos resíduos

A classificação definida pela NBR 10.004/04, classifica os resíduos em classes, da seguinte forma classe I – Perigosos, classe II – Não perigosos, sendo ainda subdivididos em classe II A – Não inertes, e classe II B – Inertes (ABNT, 2004).

A periculosidade de um resíduo é definida pela característica do resíduo que, em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas possam apresentar risco à saúde pública e ao meio ambiente (ABNT, 2004).

Os resíduos Classe I – Perigosos, são aqueles resíduos que apresentam certo grau de periculosidade, e podem apresentar qualquer uma das seguintes características inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade (ABNT, 2004).

Os resíduos Classe II – Não Perigosos podem ser subdivididos em:

- 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 desta Norma. Os resíduos classe II A – Não inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água (ABNT, 2004).
- Classe II B – Inertes: Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor (ABNT, 2004).

Outra forma de classificação dos resíduos sólidos é quanto à natureza ou origem, sendo assim os resíduos podem ser domiciliares, comercial, varrição e feiras livres, de serviço de saúde e hospitalar, portos, aeroportos e terminais ferroviários e rodoviários, industriais, agrícolas e entulhos (VILHENA, 2018).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Estudo Gravimétrico

Foi utilizado para realização dos estudos gravimétricos a Cartilha de Orientações: Estudo Gravimétrico de Resíduos Sólidos Urbanos, elaborado pela Fundação Estadual do Meio Ambiente – Belo Horizonte.

A cartilha demonstra todo o processo que deve ser realizado para a realização do estudo, desde a obtenção de todos os equipamentos necessários como:

- Equipamentos de proteção individual (EPI);
 - Luvas de couro/borracha;
 - Óculos Protetor;
 - Avental;
 - Botas;
 - Máscara;
- Balança Plataforma;
- Tambores de metal ou bombonas de plástico de volume conhecidos;
- Sacos plásticos para acondicionamento dos resíduos separados;
- Lona para despejar o material a ser triado;
- Papel e caneta para anotação dos resultados;
- Pás e enxadas (FEAM, 2019).

A cartilha também orienta as seguintes etapas a serem seguidas que devem ser realizados na elaboração do estudo gravimétrico, sendo 9 etapas até a conclusão do estudo (FEAM, 2019).

1ª Etapa: realizar a coleta de todos pontos de entrega voluntária ou de determinado setor, dos resíduos sólidos recicláveis;

2ª Etapa: estender uma lona plástica, de preferência em um local pavimentado e coberto, e despejar os RSR coletados.

3ª Etapa: romper manualmente as sacolas, realizando a homogeneização dos RSR, com auxílio de pás e enxadas, evitando compactar os RSR (Figura 1).



Figura 1. Etapa de homogeneização dos resíduos recicláveis.
Fonte: Acervo pessoal

4ª Etapa: iniciar o processo de quarteamento, traçando duas linhas imaginárias que dividirão os RSR em quatro partes homogêneas (Figura 2).



Figura 2. Quarteamento dos resíduos sólidos.
Fonte: Acervo pessoal

5ª Etapa: remover duas partes opostas (vis-à-vis), as partes que serão descartadas devem ser recolocadas nos PEV's.

6ª Etapa: repetir as etapas 3ª a 5ª até que se chegue em um volume mínimo de 1m³.

7ª Etapa: colocar todo o RSR em tambores ou bombonas, e realizar a pesagem do total da amostra, deve se pesar os tambores/bombonas vazias (Figura 3).



Figura 3. Resíduos sendo separados de acordo com suas características.

Fonte: Acervo Pessoal

8º Etapa: despejar os RSR dos tambores/bombonas na lona, e realizar toda a separação de resíduos, colocando-os em tambores separados e marcados com o tipo de resíduos que serão depositados (Figura 4). Os RSR foram separados em papel, plástico, metal, vidro, Isopor[®], Tetra Pak[®], resíduos e orgânicos.



Figura 4. Tambor cheio (A) e tambor sendo retirados os resíduos recicláveis (B).

Fonte: Acervo pessoal

9º Etapa: pesagem de cada componente.

3.2 Percentual de cada material

Para verificar a porcentagem de cada material na amostra é utilizada a seguinte fórmula:

$$\text{Percentual de cada material (\%)} = \frac{\text{peso de cada fração (Kg)}}{\text{peso total da amostra}} \times 100$$

Onde:

Percentual de cada categoria = percentual de cada classe/tipologia de resíduo presente na amostra.

Peso de cada fração = Peso dos resíduos de cada classe/tipologia triada na Oitava e pesada na Nona Etapa.

Peso total da amostra = Peso do total da amostra obtido na Sétima Etapa.

3.3 Peso Específico

O peso específico é definido como o peso dos resíduos sólidos recicláveis em função do volume por eles ocupados. Esse parâmetro demonstra a densidade dos resíduos e oscila muito devido a composição dos materiais (FEAM, 2019).

Ressalva-se que o parâmetro do peso específico refere ao resíduo sólido reciclável solto, evitando assim a compactação, a fim de não descaracterizar a forma com que este está sendo depositado no (PEV) (FEAM, 2019).

A determinação do peso específico pode ser calculada utilizando-se à pesagem de uma fração da amostra acondicionada em um recipiente de volume conhecido, sem promover a compactação.

$$\text{Peso Específico} = \frac{\text{peso líquido do lixo (Kg)}}{\text{volume da amostra (m}^3\text{)}} \times 100$$

3.4 Geração *per capita*

Geração *per capita* é definido pela quantidade de resíduos sólidos recicláveis gerada por habitante num determinado período de tempo. Com essa informação, é possível projetar as quantidades de PEV's a fim de se atender todos os setores em que há RSR a coletar, e auxiliar na determinação de estratégias a serem pensadas acerca do assunto no IF Goiano – Campus Rio Verde (FEAM, 2019).

$$\text{Geração per Capita} = \frac{\text{peso total de resíduos de um dia} \left(\frac{\text{Kg}}{\text{dia}}\right)}{\text{número de habitantes (hab)}}$$

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizados 4 (quatro) estudos gravimétricos dentro do campus, a fim de se obter dados suficientes para realização dos cálculos de percentual de cada material, peso específico e geração *per capita*.

Os estudos foram realizados nas datas: 27/09/2019, 04/10/2019, 11/10/2019 e 06/12/2019. Estas datas foram definidas de forma a obter um melhor resultado, conciliando com os dias de coleta dos resíduos do PEV pela Coop-Recicla (Figura 5).



Figura 5. Ponto de Entrega Voluntária do IF Goiano – Campus Rio Verde.
Fonte: Acervo pessoal

Considerando-se que a Coleta Diferenciada no IF Goiano – Campus Rio Verde iniciou no segundo semestre de 2019, tem-se que os dados apresentados neste trabalho demonstram um crescimento de 40,56% da quantidade de volume depositado no PEV, bem como uma melhora qualitativa dos materiais.

4.1 Estudo gravimétrico I

O primeiro estudo foi realizado no dia 27 de setembro de 2019 obtendo-se dados interessantes a respeito do início da implantação da coleta diferenciada no campus, nota-se que a quantidade de rejeito e material orgânico somados são de quase 20% de todo material encontrado no PEV (Tabela 1).

Outro dado relevante é a quantidade de papel, que supera os plásticos, um fato este que demonstra o perfil da população que destina os resíduos sólidos recicláveis (RSR) no PEV, contrariando os dados da ABIPLAST, que demonstram entre os RSU descartados pela população, que o plástico representam mais de 50% de todos os materiais (ABIPLAST, 2018).

Materiais como o Tetra Pak[®] e vidro se encontraram bastante presente neste primeiro estudo, somando quase 20% de todo material depositado no PEV.

Outro material que teve um devido destaque é o Isopor[®], devido ao seu volume, por mais que esteja em menos de 2% da quantidade total de resíduos, o volume que ele representa é muito maior, do que por exemplo, Tetra Pak[®], vidro, resíduos orgânicos e rejeitos somados.

Isto demonstra que por mais que sejam leves, os resíduos sólidos recicláveis apresentam grandes volumes, enquanto os rejeitos e resíduos orgânicos se apresentam em pequenos volumes, mas em grande peso.

Dados referentes ao quarteamento (1 m³)									
Bombonas									
	1	2	3	4	5	TOTAL	Amostra		
Vazio (kg)	8,84	8,80	8,80	8,78	8,88	44,1	15,22		
Cheio (kg)	12,92	16,20	16,62	14,26	18,76	78,76			
Peso Liq. (kg)	4,08	7,40	7,82	5,48	9,88	34,66			
Dados referentes a segregação dos resíduos sólidos									
	Papel	Plástico	Vidro	Isopor [®]	Metal	Tetra Pak [®]	Org.	Rejeito	Total
Peso (kg)	6,54	2,20	1,12	0,22	0,48	1,84	1,94	0,87	15,22
(%)	42,97	14,45	7,36	1,45	3,15	12,09	12,75	5,72	100

Tabela 1. Dados referentes as etapas de quarteamento e segregação dos resíduos sólidos oriundos do primeiro Estudo Gravimétrico

4.2 Estudo gravimétrico II

No segundo estudo gravimétrico, nota-se que os rejeitos e resíduos orgânicos diminuíram em 4,60% e 7,80% respectivamente, fato este que pode ser explicado devido a palestras e conscientização ambiental que se iniciou no decorrer do outubro. Também se nota que a quantidade de papel, plástico e vidro aumentaram em 2,33%, 15,89% e 4,19% respectivamente, já a quantidade de Isopor[®], metal e Tetra Pak[®] caíram-se em 0,78%, 0,74% e 8,52% respectivamente (Tabela 2).

Dados referentes ao quarteamento (1 m³)									
Bombonas									
	1	2	3	4	5	TOTAL	Amostra		
Vazio (kg)	8,84	8,80	8,80	8,78	8,88	44,1	24,06		
Cheio (kg)	14,46	12,50	13,68	12,46	15,06	68,16			
Peso Liq. (kg)	5,62	3,70	4,88	3,68	6,18	24,06			
Dados referentes a segregação dos resíduos sólidos									
	Papel	Plástico	Vidro	Isopor [®]	Metal	Tetra Pak [®]	Org.	Rejeito	Total
Peso Liq. (kg)	10,90	7,30	2,78	0,16	0,58	0,86	1,19	0,27	24,06
(%)	45,30	30,34	11,55	0,67	2,41	3,57	4,95	1,12	100

Tabela 2. Dados referentes as etapas de quarteamento e segregação dos resíduos sólidos oriundos do segundo Estudo Gravimétrico

4.3 Estudo gravimétrico III

No terceiro estudo, realizado no dia 11 de outubro de 2019, nota-se a quantidade de rejeitos e resíduos orgânicos reduziram em 5,27% e 9,85% respectivamente, em relação ao primeiro estudo gravimétrico (Tabela 3).

Dentre os RSR o Tetra Pak[®] teve o maior aumento, 2,56%, em relação ao estudo gravimétrico anterior, seguido por vidro em 1,85%, plástico em 1,15% e metal em 0,62%. Já o papel e Isopor[®] obtiveram um decréscimo de 3,29% e 0,14%, respectivamente, quando comparados ao segundo estudo gravimétrico

Já os resíduos orgânicos e rejeitos diminuíram 2,05% e 0,67%, respectivamente, se comparados com o segundo estudo.

Dados referentes ao quarteamento (1 m³)									
Bombonas									
	1	2	3	4	5	TOTAL	Amostra		
Vazio (kg)	8,84	8,80	8,80	8,78	8,88	44,1	26,42		
Cheio (kg)	13,74	13,72	14,42	13,86	14,78	70,52			
Peso Liq. (kg)	4,90	4,92	5,62	5,08	5,90	26,42			
Dados referentes a segregação dos resíduos sólidos									
	Papel	Plástico	Vidro	Isopor [®]	Metal	Tetra Pak [®]	Org.	Rejeito	Total
Peso Liq. (kg)	11,10	8,32	3,54	0,14	0,80	1,62	0,77	0,12	26,42
(%)	42,01	31,49	13,40	0,53	3,03	6,13	2,90	0,45	100

Tabela 3. Dados referentes as etapas de quarteamento e segregação dos resíduos sólidos oriundos do terceiro Estudo Gravimétrico

4.4 Estudo gravimétrico IV

No último estudo realizado no dia 06 de dezembro de 2019, serviu para corroborar os dados dos 3 estudos gravimétricos realizados em meses anteriores, onde mostra-se que as quantidades (Peso Liq.) de rejeitos e resíduos orgânicos diminuíram-se em 625% e 207,93% respectivamente, obtendo valores a níveis irrelevantes quando se comparados ao primeiro estudo.

A quantidade (Peso Liq.) de RSR aumentaram-se em 90,24% de forma gradativa e se mantiveram quando comparados ao primeiro estudo. Já em termos percentuais o plástico teve o aumento de 18,76%, o maior no estudo, e o Tetra Pak[®] obteve uma diminuição de 10,08% (Tabela 4).

Um dado importante para se destacar é que quando comparamos os pesos específicos totais, temos que no primeiro estudo houve o maior peso, chegando a ser quase 10 kg a mais que o último estudo, o que corrobora mais a tese de que rejeito e resíduos orgânicos pesam mais que os resíduos sólidos recicláveis.

Dados referentes ao quarteamento (1 m³)									
Bombonas									
	1	2	3	4	5	TOTAL	Amostra		
Vazio (kg)	8,86	8,82	8,82	8,80	8,86	44,1	24,36		
Cheio (kg)	13,38	12,84	14,16	15,10	13,04	68,52			
Peso Liq. (kg)	4,52	4,02	5,34	6,30	4,18	24,36			
Dados referentes a segregação dos resíduos sólidos									
	Papel	Plástico	Vidro	Isopor [®]	Metal	Tetra Pak [®]	Org.	Rejeito	Total
Peso Liq. (kg)	11,50	8,09	2,68	0,16	0,68	0,49	0,63	0,12	24,36
(%)	47,21	33,21	11,00	0,66	2,79	2,01	2,59	0,49	100

Tabela 4. Dados referentes as etapas de quarteamento e segregação dos resíduos sólidos oriundos do quarto Estudo Gravimétrico

4.5 Resíduos Sólidos Recicláveis nos Quatro Estudos Gravimétricos

A quantidade de papel gerado no IF Goiano - campus Rio Verde no geral é o resíduo com maior quantidade coletada, em média 44,37% de todo o material disposto no PEV (Figura 6). Seguido por plástico e vidro, respectivamente. As menores quantidades de resíduos gerados foram de isopor e rejeito.

Para os resíduos plástico, vidro e metal obteve-se um acréscimo linear entre o primeiro e terceiro estudo gravimétrico, e teve uma queda no quarto estudo gravimétrico. Os resíduos orgânicos e rejeitos obtiveram também resultados semelhantes com um decréscimo linear entre o primeiro e o quarto estudo gravimétrico. Para o resíduo isopor verificou-se números semelhantes em todos os estudos gravimétricos realizados. O resíduo Tetra Pak® obteve os maiores valores no primeiro e terceiro estudo gravimétrico, consequentemente os menores valores foram encontrados no segundo e quarto estudo gravimétrico.

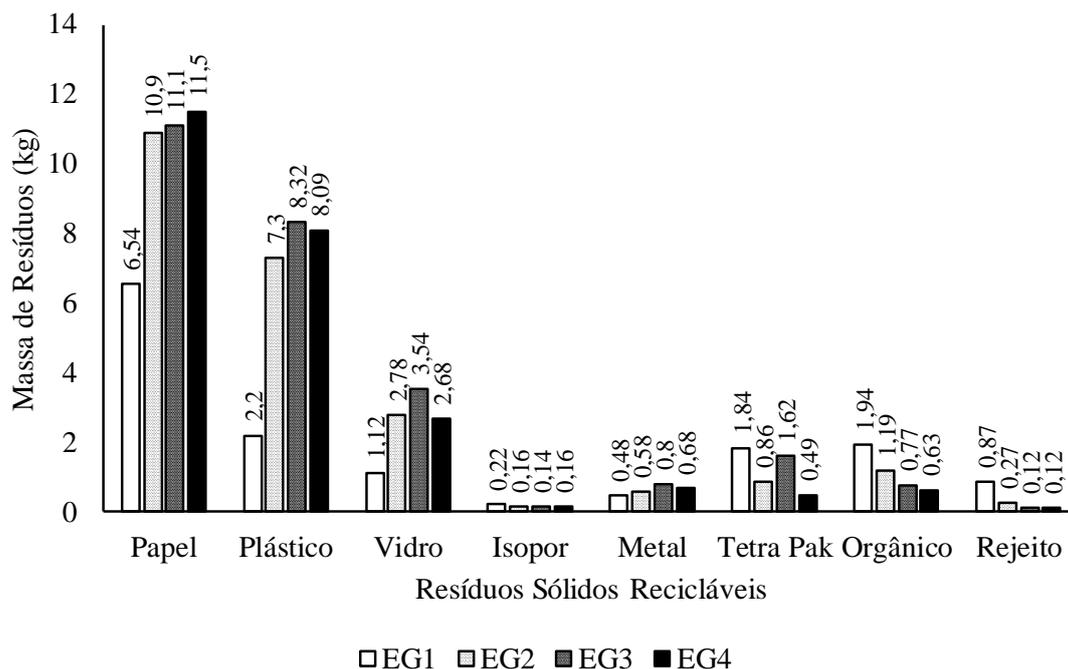


Figura 6. Resíduos sólidos recicláveis referentes aos quatro Estudos Gravimétricos (EG) realizados

4.6 Média dos Resíduos Recicláveis Gerados no IF Goiano - Campus Rio Verde

Depois de realizado os quatro estudos gravimétricos, verifica-se que 44% dos resíduos recicláveis gerados no IF Goiano - Rio Verde é papel. Plástico e vidro são os segundos (29%) e terceiros (11%) resíduos mais gerados na instituição. O plástico também é comum em instituições de ensino, muita das vezes utilizados como embalagens. O Tetra Pak[®] representa 5% dos resíduos recicláveis gerados. Esses resíduos, muita das vezes podem ser variáveis, principalmente em épocas de eventos. O material orgânico (5%) e rejeito (2%) são resíduos que não devem ser destinados ao PEV, juntos somam 7% dos resíduos coletados no ponto de entrega. Esses dados mostram que ainda a população do instituto necessita de orientações quanto ao descarte adequado dos resíduos recicláveis no PEV.

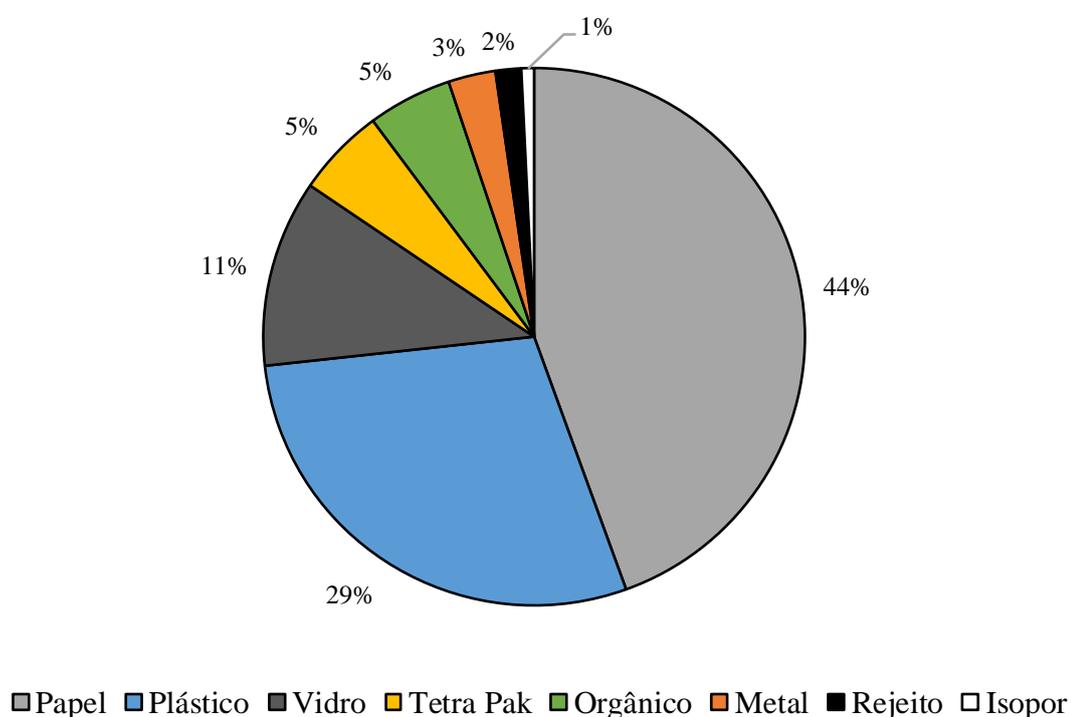


Figura 7. Gravimetria dos resíduos sólidos recicláveis gerados no IF Goiano - campus Rio Verde

4.7 Peso Específico e Geração *per capita*

Ao analisar o peso específico de cada estudo gravimétrico teremos dados bastante relevantes, eles demonstraram um salto de $15,21 \text{ kg m}^{-3}$ no dia 27 de setembro para $24,35 \text{ kg m}^{-3}$ no dia 12 de dezembro, fato que pode ser explicado devido a implantação da coleta diferenciada no campus.

O cálculo de peso específico envolve diretamente peso e volume, o que provoca uma contradição entre dados e a prática. O metal por exemplo, apresentou em pequenos volumes, porém bastante pesados diferentemente do Isopor[®] que tem um peso leve, mas um volume grande.

A grande quantidade de Isopor[®] juntamente com a pouca quantidade de RSU pode ser uma explicação para o baixo valor de peso específico do primeiro estudo gravimétrico quando comparados com os outros estudos gravimétricos.

O mesmo ocorre no terceiro estudo gravimétrico, que apresenta a maior quantidade de metal, elevando-se assim o peso específico.

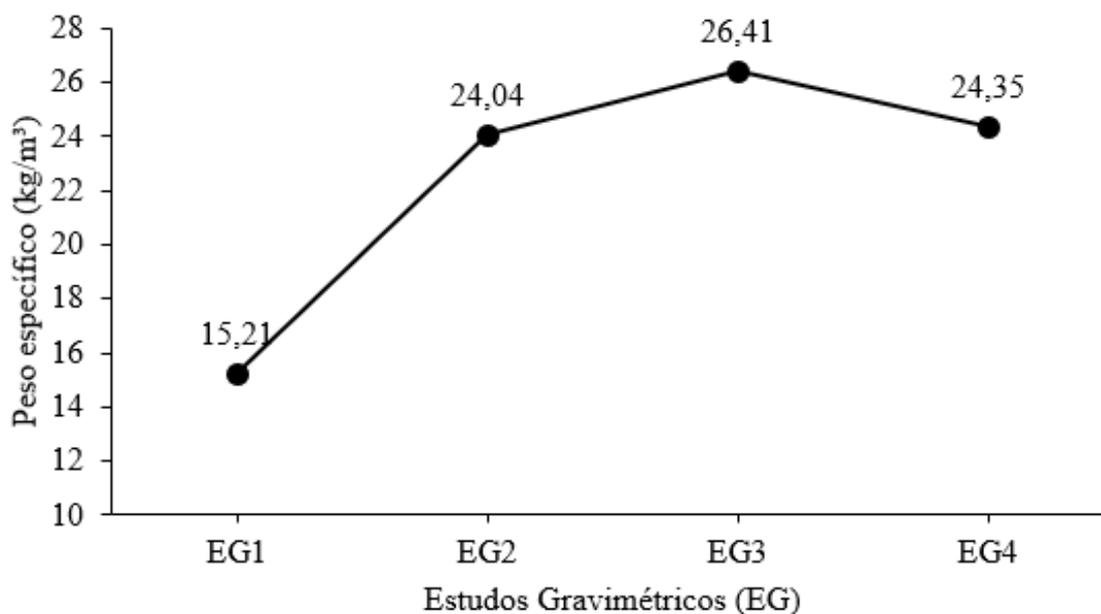


Figura 8. Peso Específico dos resíduos sólidos recicláveis total do IF Goiano - Campus Rio Verde

Já em relação a geração per capita, tem se uma curva semelhante ao peso específico, já que as duas se correlacionam diretamente, o crescimento de uma acarreta no crescimento da outra.

Segundo informações obtidas nos CORE Técnico e CORE Graduação, o IF Goiano - Campus Rio Verde conta com corpo docente de 141 professores, 10 professores do polo de inovação e servidores técnicos administrativos. Nos cursos técnicos são 1.309 alunos matriculados, na graduação são atendidos 2.100 alunos e nos cursos de pós-graduação existem 320 alunos, possuindo então uma população de 3880 habitantes (IF GOIANO, 2018).

A geração *per capita* apresenta um valor bem baixo quando comparado com Campos (2012), que projeta um valor de 635 kg. habitante⁻¹. ano⁻¹ em 2020, enquanto o

maior valor que se obteve no estudo é de 0,35 kg. habitante⁻¹. ano⁻¹, demonstrando uma adesão apenas de uma parte pequena parcela da população do IF Goiano - Campus Rio Verde (CAMPOS, 2012).

A baixa adesão da população do IF Goiano – Campus Rio Verde, pode ser explicada pelo fato de que o PEV, como o próprio nome diz, é um ponto de entrega voluntário, dispondo os RSR nele, apenas as pessoas interessadas em realizar o descarte de forma correta, porém não possível se afirmar que baixa adesão seja por conta da modalidade de coleta seletiva.

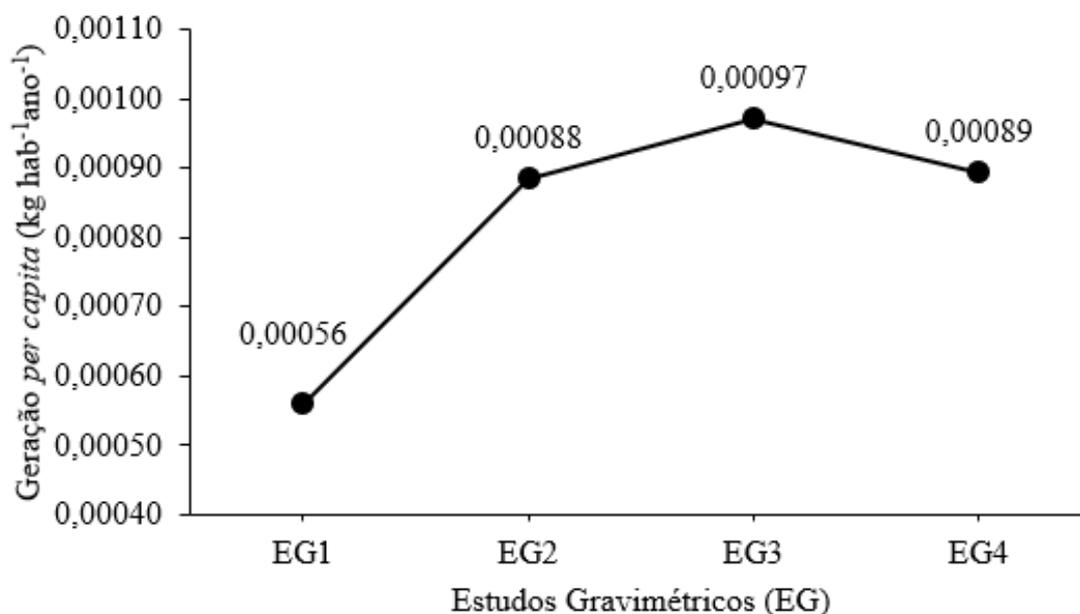


Figura 9. Geração per capita dos resíduos sólidos recicláveis total do IF Goiano - Campus Rio Verde

5 CONCLUSÃO

Os dados dos estudos gravimétricos, mostram que a comunidade acadêmica, em pouco tempo conseguiu participar e contribuir para realização da coleta diferenciada no IF Goiano – Campus Rio Verde.

A quantidade de resíduos sólidos recicláveis em relação aos rejeitos e resíduos orgânicos foi bastante satisfatório, a quantidade desses materiais que se iniciaram em 18,47% terminou-se em menos de 3,08% com perspectiva a diminuir.

Esta pequena quantidade de rejeito e resíduo orgânico comprova que a coleta diferenciada está funcionando no campus, e que, de forma gradativa, está aumentando,

sendo necessário a diretoria do campus, a obtenção de mais pontos de entrega voluntária (PEV) para melhor destinação e acomodamento dos resíduos.

Há também a necessidade de investimento em educação ambiental, para que ocorra uma redução ainda maior de rejeitos e resíduos orgânicos, e conscientização ambiental, que ajudará para haja uma maior adesão da população do IF Goiano – Campus Rio Verde ao PEV, visto que, que a geração *per capita* de resíduos sólidos recicláveis disposto no PEV é baixa.

Conclui-se que os resíduos destinados ao PEV do IF Goiano - Campus Rio Verde fazem parte da classe II da NBR 10.004/04, e se disponibilizam com ótima qualidade para a reciclagem.

Reitera-se a necessidade de se realizar novos estudos gravimétricos nos PEV's do IF Goiano – Campus Rio Verde a fim de se comparar os dados obtidos, e fiscalizar todo o processo de implantação e contribuição da coleta diferenciada.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. 2018. Disponível em:<<http://www.abrelpe.org.br/downloads/Panorama2018.pdf>>. Acesso em: 01 maio. 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil**. 2016. Disponível em:<https://www.mpdft.mp.br/portal/pdf/comunicacao/junho_2018/panoramaanexos2016.pdf>. Acesso em: 01 maio. 2019.

ARAÚJO, Narcísio Cabral de; QUEIROZ, Abílio José Procópio; GUIMARÃES, Pablo Luiz Fernandes; GOMES, Antônia Araújo. Gravimetria e abordagem econômica dos resíduos sólidos urbanos do município de Barra de São Miguel – Paraíba. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 19, n. 3, p. 67-72, 2015.

BARBOSA, Leonardo Carvalho; MORAIS, Wilker Alves; RÚBIO, José Aurélio Vazquez. Manual de Estudo: **Estudo Gravimétrico de Resíduos Sólidos Recicláveis**. Rio Verde - GO: [s. n.], 2019. 15 p.

BRASIL. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, 2011. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/253/_publicacao/253_publicacao02022012041757.pdf>. Acesso em: 19 de dez. de 2018.

BRINGHENTI, Jacqueline Rogéria; GÜNTHER, Wanda Maria Risso. Participação social em programas de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos. **Revista de Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 16, n.4, p. 421-430, 2011.

CAMPOS, Heliana Kátia Tavares. **Renda e evolução da geração per capita de resíduos sólidos no Brasil**: Geração de resíduos no Brasil. Eng Sanit Ambient, [S. l.], v. 17, n. 2, p. 171-180, 30 jun. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/esa/v17n2/a06v17n2>. Acesso em: 9 dez. 2019.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (CEMPRE). Ciclossoft 2018. 2018. Disponível em: < <http://cempre.org.br/ciclossoft/id/9>>. Acesso em: 21 de janeiro de 2019.

COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (CEMPRE). **Coleta seletiva completa 30 anos no país**. 2015. Disponível em: <<http://cempre.org.br/cempre-informa/id/46/coleta-seletiva-completa-30-anos-no-pais>>. Acesso em: 12 de janeiro de 2019.

DIDONET, Marcos (org). **Águas – Goles de Pura Informação**. Livro zero, 1, 2, 3, 4. 6. ed. Rio de Janeiro: CIMA, 1997a. 32 p.

DIDONET, Marcos (org). **O lixo pode ser um tesouro**: Um monte de novidade sobre um monte de lixo. Livro do Professor, Livro zero, 1, 2, 3. 6. ed. Rio de Janeiro: CIMA, 1997b. 30p.

FEAM. **Estudo Gravimétrico de Resíduos Sólidos Urbanos**. Belo Horizonte, 2019. 26 p. Disponível em: http://www.feam.br/images/stories/2019/MINAS_SEM_LIXOES/CARTILHA_ESTUDO_GRAVIMETRICO.pdf. Acesso em: 25 set. 2019.

IF GOIANO, Instituto Federal Goiano Campus Rio Verde - GO. **Projeto Pedagógico de Curso Técnico em Segurança do Trabalho na Forma Concomitante**. Disponível em: <<https://www.ifgoiano.edu.br/home/images/RV/2018/Junho/PPC-Segurana-do-Trabalho-.pdf>> Acesso: 28 de abr. de 2019

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Cidades**. Rio Verde – GO. 2018. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/rio-verde/panorama>>. Acesso em: 21 de dezembro de 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE OPINIÃO PÚBLICA E ESTATÍSTICA – IBOPE. **Desinformação é maior dificuldade para a reciclagem no Brasil**. 2018. Disponível em: <<http://www.ibopeinteligencia.com/noticias-e-pesquisas/desinformacao-e-maior-dificuldade-para-a-reciclagem-no-brasil/>>. Acesso em: 22 de janeiro de 2019.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. **Relatório de pesquisa: pesquisa sobre pagamento por serviços ambientais urbanos para gestão de resíduos sólidos**. 2010. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/100514_relatsau.pdf>. Acesso em: 19 de janeiro de 2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Coleta Seletiva**. 2020. Acesso em: <<https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/catadores-de-materiais-reciclaveis/reciclagem-e-reaproveitamento>>. Acesso em: 14 de outubro de 2019.

MONTEIRO, J.H.P. et al. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

RIO VERDE. [Prefeitura Municipal (2017)]. **Lei Municipal n. 6.775, de 23 de novembro de 2017**. Instituí o Programa de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Urbanos. Rio Verde, GO: Câmara municipal, [2017]. Disponível em: <<https://camararioverde.com.br/conteudo/projetosleis/01122017021246.pdf>>. Acesso em: 09 jan. 2019.

RIO VERDE. [Prefeitura Municipal (2017)]. **Lei Complementar N. 142/2018**, de 30 de novembro de 2018. Instituí o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Rio Verde-GO - PMGIRS. Rio Verde, GO: Câmara municipal, [2018]. Disponível em: <<http://www.camararioverde.com.br/conteudo/projetosleis/18122018041220.pdf>>. Acesso em: 09 dez. 2019.

ROCHA, D. L. Uma análise da coleta seletiva em Teixeira de Freitas – Bahia. **Caminhos de geografia revista online**, v. 13, n. 44, p. 140-155, 2012.

CONEMA. Secretaria do Estado de Meio Ambiente do Rio de Janeiro. **Conselho Estadual de Meio Ambiente do Rio de Janeiro**. CONEMA resolução nº 55. De 13 de dezembro de 2013. [S. l.], 13 dez. 2013.

SOUZA, J. C. de. Resíduos sólidos urbanos domiciliares na cidade de Londrina – PR. (2008) Monografia (Geografia) - **Departamento de Geociências**, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008. Disponível em: <http://www.uel.br/cce/geo/tcc/071_residuossolidosurbanosdomiciliaresnacidadedelondrinaapr_2008.pdf> Acesso em: 17 de janeiro de 2019.

VILHENA, A. Lixo municipal: **manual de gerenciamento integrado**. 4 ed. São Paulo: CEMPRE, 2018. 316 p.