



COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS: UMA ANÁLISE GRAVIMÉTRICA PONTUAL EM UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO FEDERAL DO NORDESTE PARAENSE

Amanda de Sousa Mesquita (*), Francyele de Fátima de Souza Pereira, Jordanez Ferreira Evangelista, Francisca Socorro Peixoto, Artur Sales de Abreu Vieira

* Instituto Federal do Pará, amandinhasousa346@gmail.com

RESUMO

O gerenciamento de resíduos sólidos vem se tornando de fundamental importância para manter um ambiente saudável e equilibrado ambientalmente. Para tanto o estudo da composição gravimétrica vem servindo como uma ferramenta para estabelecer critérios e procedimentos em diferentes etapas do sistema de gerenciamento desses resíduos. Assim este trabalho objetivou realizar a caracterização física e a composição gravimétrica dos resíduos gerados no Instituto Federal do Pará, *campus* Bragança-PA, nordeste paraense. Para a amostragem utilizou-se o método de quarteamento estabelecido pela NBR 10007/2004, que é o processo de divisão em quatro partes iguais de uma amostra pré-homogeneizada, sendo tomadas duas partes opostas entre si para constituir uma nova amostra e descartadas as partes restantes. De acordo com o levantamento realizado neste trabalho, os principais componentes encontrados foram: matéria orgânica, papel, plástico, vidro e outros. Esses resultados foram comparados e discutidos com outros trabalhos relacionados a gravimetria realizados no IFPA e em outros estados por diversos autores. Para evitar que resíduos sem tratamento sejam descartados incorretamente, é fundamental garantir o máximo reaproveitamento de todos os resíduos, ainda aqueles com pouca viabilidade técnica ou econômica para a reciclagem, por isso é necessário o uso de novas tecnologias de tratamento de resíduos.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos Sólidos, Quarteamento, Compostagem

ABSTRACT

Solid waste management is becoming of fundamental importance to maintain a healthy and environmentally balanced environment. For this purpose, the study of gravimetric composition has been serving as a tool to establish criteria and procedures in different stages of the waste management system. Thus, this work aimed to carry out the physical characterization and gravimetric composition of the waste generated at the federal institute of Pará, campus bragança-pa, northeast of Pará. For sampling, we used the quartering method established by nbr 10007/2004, which is the process of dividing into four equal parts a pre-homogenized sample, taking two opposite parts to constitute a new sample and discarding the parts remaining. According to the survey carried out in this work, the main components found were: organic matter, paper, plastic, glass and others. These results were compared and discussed with other studies related to gravimetry performed at ifpa and in other states by several authors. To prevent untreated waste from being disposed of incorrectly, it is essential to ensure the maximum reuse of all waste, even those with little technical or economic viability for recycling, so it is necessary to use new waste treatment technologies.

KEY WORDS: Solid Waste, Quating, Composting

INTRODUÇÃO

Os resíduos sólidos (RS) são definidos, segundo a NBR 10.004 (ABNT, 2004) como qualquer material encontrado no estado sólido e semi-sólidos resultantes das atividades industriais, domésticas, hospitalares, comerciais, agrícolas, de serviços e de varrição, abrangendo ainda os lodos originados de sistemas de tratamento de água, de equipamentos e instalações de controle de poluição, e determinados líquidos inviáveis para o lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água.

Ainda segundo a NBR 10.004 (ABNT, 2004) a classificação de resíduos envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem e de seus constituintes e características e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido. Esses resíduos sólidos, de acordo com sua origem e produção, podem ser classificados em diferentes tipos. De acordo com a sua composição química, os resíduos podem ser orgânicos e inorgânicos. O lixo orgânico é representado por restos de comidas, frutas, verduras e restos de plantas como



folhas, galhos, pedaços de madeira entre outros. Estes são de decomposição relativamente rápida. Já o lixo inorgânico pode se dizer que é o mais prejudicial ao meio ambiente, pois leva anos para ser decomposto. São resultantes de produtos industrializados como plásticos, vidros, papéis, metais, entre outros. A ressalva para esses é que podem ser reciclados ou reutilizados.

O conhecimento sobre o tipo de resíduos é de extrema importância, pois disso depende a sua classificação e destinação final para o tratamento. Existem várias formas de tratamento de RS entre as quais: compostagem, incineração, aterro sanitário e reciclagem.

A análise da composição dos RS viabiliza conhecer os resíduos produzidos em determinada localidade, identificando o percentual dos materiais em sua constituição, permitindo assim, inferir sobre a viabilidade da implantação de coleta diferenciada, instalações adequadas, equipe de trabalho, equipamentos, além de estimar receitas e despesas decorrentes (FUZARO e RIBEIRO, 2003).

De acordo com a norma brasileira NBR10004/2004 - Resíduos Sólidos – Classificação (ABNT, 2004), os resíduos sólidos são aqueles que resultam de atividade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, serviços e varrição. São classificados como: Resíduos Classe I: Perigoso e Resíduos Classe II: Não perigoso. Além destes o tipo Classe II ainda se subdivide-se em A: Não perigosos e não inertes e B: Não perigosos e inertes.

A questão dos resíduos sólidos tornou-se um dos grandes problemas da atualidade, pois estes, quando mal gerenciados são um dos maiores problemas que determinadas regiões podem enfrentar, tendo em vista que podem contribuir para a ocorrência de alagamentos caso sejam descartados inadequadamente, atraem vetores de doenças se mal acondicionados, causam poluição visual, produzem odor desagradável, além da possibilidade de causarem acidentes. A Tabela 01 mostra a classificação dos resíduos sólidos de acordo com a norma ABNT 10.004-2004.

Tabela 1. Classificação dos resíduos sólidos. Fonte: ABNT, 2004.

| | | |
|--|-----------------------------------|---|
| Quanto à natureza física | Secos | Latinhas de alumínio, papel, papelão, sacolas, garrafas e embalagens plásticas, restos de tecidos |
| | Molhados | Restos de alimentos. etc. |
| Quanto à composição química | Orgânicos | Restos de alimentos, podas das plantas, etc. |
| | Inorgânicos | Latinhas de alumínio, sacos plásticos, garrafas e embalagens plásticas, restos de tecidos |
| Quanto aos riscos potenciais de causar dano ao meio ambiente | Resíduo Classe I – Perigosos | Pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, embalagens de agrotóxicos |
| | Resíduo Classe II A – Não Inertes | Resíduos com características dos resíduos domésticos |
| | Resíduo Classe II B – Inertes | Entulhos de obras de construção civil; vidros |
| Quanto à origem | Doméstico | Restos de comidas, embalagens, papel higiênico, etc. |
| | Agrícola | Embalagens de agrotóxicos |

As características qualitativas e quantitativas dos resíduos sólidos podem variar em função de vários aspectos, tais como: sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos, ou seja, os mesmos fatores que também diferenciam as comunidades entre si, (NUCASE, 2007).

A produção de resíduo, consumo e descarte pode estar correlacionado ao nível educacional de uma população ou de um estabelecimento e do poder aquisitivo, hábitos e costumes e principalmente de um ambiente compartilhado.

Neste sentido, o estudo foi elaborado com o objetivo de fornecer a um Instituto Educacional que envolve estudantes da Educação Básica, Ensino Superior e Cursos de Pós graduação um modelo de educação ambiental que viabilize o conhecimento sobre os resíduos gerados dentro do estabelecimento, bem como a conscientização sobre o descarte, direcionando para a identificação de problemas, deficiências e lacunas a partir dos parâmetros estabelecidos por lei.

O conhecimento da caracterização física dos resíduos sólidos e principalmente a sua composição gravimétrica permite identificar as diferentes frações de cada componente presente na massa de resíduos sólidos e o potencial de reciclabilidade e reuso. Dados sobre a composição gravimétrica dos resíduos sólidos permitem o conhecimento dos fatores que determinam a origem e formação desses resíduos. Este estudo também possibilita uma avaliação da eficácia da coleta seletiva implantada numa instituição ou em um município.



Segundo, Souza, (2009) em trabalho realizado no município de Cocal do Sul-RS, referente a composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbano e rural, destaca que no Brasil, alguns trabalhos de determinação da composição gravimétrica dos resíduos sólidos domiciliares são continuamente realizados, todavia, até o presente momento, tem-se considerado as categorias de matéria orgânica putrescível, papel/papelão, plástico, vidro e metais em geral, como as mais relevantes para esta determinação que em programas de gerenciamento integrado de resíduos sólidos de origem domiciliar no espaço urbano podem ser categorizadas como: Potencialmente recicláveis; Rejeitos e Comportáveis.

São apresentados diferentes métodos para determinar a composição gravimétrica dos resíduos sólidos, a maior parte com base no quarteamento da amostra, conforme a NBR10007/2004. Esta Norma fixa os requisitos exigíveis para amostragem de resíduos sólidos.

OBJETIVOS

Os objetivos deste trabalho foram conhecer e analisar as características físicas quali-quantitativas dos resíduos sólidos gerados pelo Instituto Federal do Pará-*Campus* Bragança, por meio da gravimetria pontual e gerar subsídios para o gerenciamento da problemática dos resíduos gerados na instituição.

METODOLOGIA

Bragança é um município brasileiro do nordeste paraense. Localiza-se na latitude 01° 03' 13" sul e longitude 46°45'56" oeste, estando a uma altitude de 19 metros. Localiza-se a 210 quilômetros da capital Belém. A cidade é uma das mais antigas do Estado com 407 anos de emancipação política, fundada em 1613 com prédios cuja arquitetura remonta a séculos passados (IFPA, 2019).

O IFPA *Campus* Bragança engloba diversos cursos dentre eles, subsequente, integrado, superior e pós-graduação, como pode ser visto na Tabela 02. Destaque para o curso de Desenvolvimento de Sistemas – TDS que não tem mais oferta na forma subsequente.

Tabela 02. Lista dos cursos existentes no IFPA Campus Bragança. Fonte: site do IFPA, 2020.

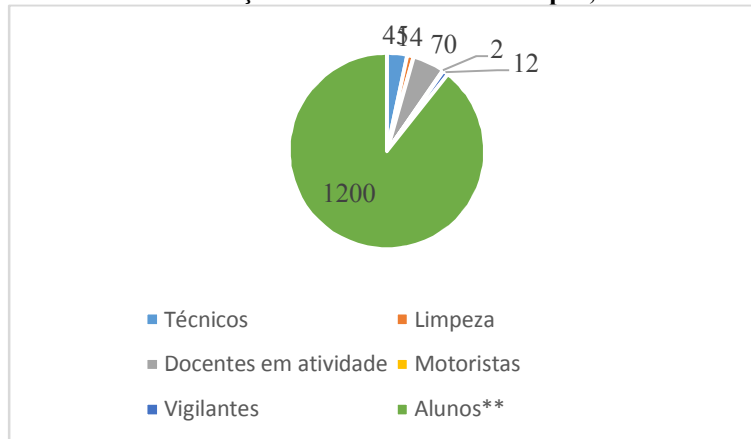
| Cursos Superiores | Curso Subsequente e Integrado | Pós Graduação |
|-------------------------------------|-------------------------------|--|
| Tecnólogo em Agroecologia | Agropecuária | Especialização em Ciências Ambientais e Des. Sustentável da Amazônia |
| Tecnólogo em Gestão Ambiental | Aquicultura | |
| Licenciatura em Educação do Campo | Edificações | |
| Licenciatura em Ciências Biológicas | Eventos | |
| Licenciatura em Geografia | Desenvolvimento de Sistemas* | |
| Licenciatura em Física | Informática | |
| | Pesca | |

*TDS não tem subsequente.

No gráfico 01 estão expostos o quantitativo de corpo de servidores do IFPA: técnicos (45), docentes em atividade (70), terceirizados que engloba: motoristas (02), limpeza em geral (14) e vigilantes (12) e no grupo de alunos, aproximadamente 1200, divididos nos cursos supracitados. Como pode-se observar é um quantitativo de mais 1300 indivíduos que contribuem para a geração de resíduos sólidos no campus, ou seja, se faz necessário saber o que e para onde destinar os resíduos gerados no campus. Já existem alguns projetos que utilizam os resíduos orgânicos para compostagem no campus, mas essa interação de atividades práticas com frequência para com os alunos é de grande valia, pois além de estimular os alunos a serem mais conscientes, menos geradores, os mesmos aproveitam a prática para auxiliar no aprendizado da parte teórica.

Gráfico 01. Quantitativo populacional geral do IFPA Campus Bragança.

Fonte: Direção Administrativa do campus, 2020.



O estudo foi realizado nas dependências do IFPA *Campus* Bragança no mês de novembro de 2019 em um evento anual do *campus* e a atividade foi desenvolvida no decorrer de um minicurso/oficina com os alunos do curso Gestão Ambiental. O *campus* mesmo está localizado no bairro Vila Sinhá, e contempla com suas atividades em média doze municípios da Região Bragantina. O instituto de ensino técnico e superior está comprometido com as exigências socioeconômicas, culturais, tecnológicas e ambientais dos seus alunos, num processo de integração com o sistema de produção e no desenvolvimento regional, assumindo um papel de referência educacional, científica e tecnológica no nordeste do Pará (figura 01).

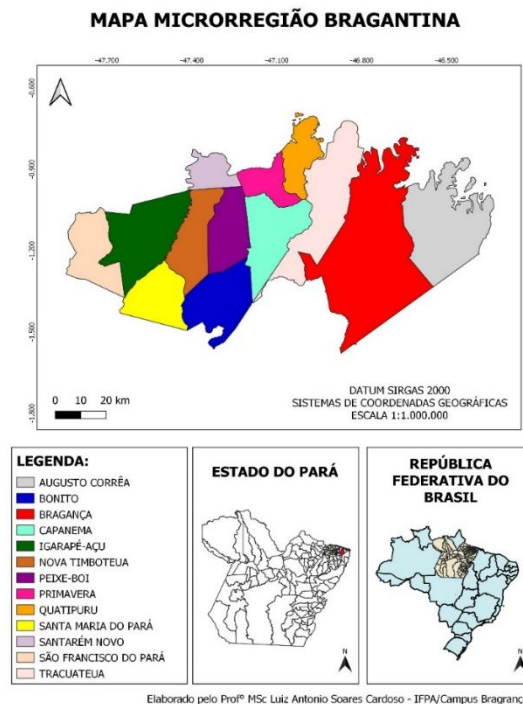


Figura 1: Mapa das cidades que são atendidas pelo IFPA- Campus Bragança.

Neste trabalho adotou-se a norma NBR 10.004 (ABNT 1987), que define os resíduos sólidos como materiais “sólidos e semi-sólidos resultantes das atividades da comunidade industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola e de serviços de varrição.

Para alcançar os resultados, realizou-se um levantamento pelo campus sobre as possíveis áreas de acúmulo de resíduos. Posteriormente foram coletados resíduos em locais específicos pelo estabelecimento do campus, o critério utilizado para escolha do local foi onde continha significativo acúmulo de resíduos.

O procedimento foi realizado em dois dias e dividido em duas etapas: teoria e prática. A princípio foi discutido o conceito de lixo, resíduos e rejeitos conforme sua classificação e tipologia, de acordo com as diretrizes da lei nº 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) e o método de realização gravimetria de resíduos sólidos.

A metodologia utilizada para realizar a caracterização quali-quantitativa dos resíduos sólidos gerados no IFPA-Campus Bragança, foi o método do quarteamento, que segundo a ABNT NBR 10007/2004: é o processo de divisão em quatro partes iguais de uma amostra pré-homogeneizada, sendo tomadas duas partes opostas entre si para constituir uma nova amostra e descartadas as partes restantes. As partes não descartadas são misturadas totalmente e o processo de quarteamento é repetido até que se obtenha o volume desejado. Em seguida esses resíduos foram colocados sobre uma lona preta (Figura 02) com objetivo impermeabilizar e proteger o local de análise. Esses materiais passaram por um processo de triagem, pesagem e quarteamento, após foi traçado uma linha imaginária, dividindo-se assim em quatro partes. Obteve-se uma quantidade de 1,20 m de largura por 0,32 m de altura de resíduos no primeiro quarteamento, totalizando 384 litros de resíduos, sendo que o objetivo era alcançar 1m³, então foi realizado um novo quarteamento no qual alcançou a quantidade adequada, um total de 250 litros de resíduos, ou seja, 1m³ de resíduos.

Em um segundo momento foi efetuado a prática de triagem, pesagem e quarteamento dos resíduos gerados na instituição. Posteriormente todo material depois de ter passado pelo processo de quarteamento e triagem, foram acondicionados em sacos plásticos e levados para o reaproveitamento, como por exemplo, usados na compostagem orgânica do próprio campus, já o restante dos resíduos que não seriam úteis foram levados pela coleta municipal ao lixão da cidade, infelizmente mais um município que não tem disposição final adequada para os seus resíduos. Durante todo o trabalho de homogeneização foram usados EPIs.



Figura 2: Processo de triagem dos resíduos sólidos coletados. Fonte: Autores, 2019

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O conhecimento do resíduo gerado torna-se de forma geral um método que pode colaborar para a gestão de resíduos, ou seja, se cada indivíduo passasse a ter o devido conhecimento do tipo e a quantidade de resíduos gerados, eles poderiam proceder de forma mais eficaz na elaboração de rotas de coletas, na fabricação de lixeiras ou contêineres adequados a produção de cada tipo de resíduos e unidade geradora. Porém, para isso torna-se possível e necessário a introdução de políticas ambientais por parte dos órgãos governamentais e das instituições de ensino, como por exemplo, o diálogo e práticas sobre educação ambiental continuamente no campus, visto que é promovido cursos da área ambiental.

A triagem dos resíduos foi realizada através do método de composição gravimétrica que tem por objetivo pesar e medir os volumes dos resíduos, para que dessa forma seja possível quantificar os resíduos mais gerados e os menos produzidos. Que de acordo com Monteiro et al. (2001) é a melhor forma para conhecer o percentual dos resíduos em um determinado local é realizando a composição gravimétrica, a qual demonstra o percentual de cada componente de uma amostra de lixo em análise em relação ao peso total desta amostra. Os componentes mais comuns de ocorrerem são papéis, metais, vidros, plásticos e matéria orgânica.



Segundo Zanta et al. (2006, p. 6) “a composição gravimétrica é usada para avaliação de alternativas tecnológicas de tratamento fornecendo, juntamente com a taxa de geração, uma estimativa da quantidade gerada por cada categoria avaliada”.

A composição gravimétrica identifica o percentual de cada componente em relação ao peso total da amostra de resíduos analisada. De acordo com o levantamento realizado neste trabalho, os principais componentes encontrados foram: matéria orgânica, papel, plástico, vidro e outros (Tabela 02).

A gravimetria pode ser utilizada para escolha das alternativas de tratamento, bem como no seu dimensionamento, pois possibilita, aliada a taxa de geração de resíduos, conhecer a estimativa da quantidade gerada por cada categoria avaliada, diminuir a disposição final em local inadequado, aumentar a taxa de reaproveitamento, o nível de degradação ambiental diminuir e contribuir para a geração de emprego e renda, pois são encontrados muitos resíduos passíveis de reciclagem e material orgânico que pode muito bem serem utilizados no processo de compostagem.

Tabela 2. Quantificação dos resíduos coletados na instituição.
Fonte: Autores, 2019.

| Tipos de Resíduos | Peso (kg) | Porcentagem (%) |
|-------------------|-----------|-----------------|
| Plástico | 3,5 | 47% |
| Papel | 1,1 | 14,8% |
| Vidro | 0,60 | 8,55% |
| Orgânico | 2,1 | 28,3% |
| Outros | 0,10 | 1,35% |
| Total | 7,4 | 100% |

O setor responsável pela geração de grande parte dos resíduos sólidos orgânicos é o restaurante universitário, isso se dá em função da atividade desenvolvida no local. Diariamente são servidos café, almoço e lanche, durante os cinco dias da semana (segunda a sexta-feira), colaborando para a geração de resíduos, o que apresenta, principalmente os de natureza orgânica. No estudo em questão foi obtido um total de 28,3% de material orgânico, ou seja, 2,1 kg dos 7,4 kg. Uma parcela dos resíduos orgânicos é encaminhada ao projeto de compostagem da instituição, porém ainda há uma outra grande parcela sem destino adequado que acaba sendo depositada no lixão a céu aberto da cidade.

Observa-se também a grande quantidade de material plástico encontrado nas atividades desenvolvida no campus, em torno de 47% ou 3,5 kg de plásticos, um dos maiores problemas enfrentado atualmente. Em trabalho realizado por Silva e Silva, (2019) com os resíduos advindos do restaurante estudantil do campus, os autores encontraram em média de 18,59 kg de plásticos em oito coleta. Percebe-se que existe uma necessidade de ser trabalhado com o corpo discentes a importância da não utilização de tantas embalagens que venha a degradar o meio ambiente.

No trabalho de Oenning et al.(2012) realizado no município de Criciúma-SC, os resultados do estudo de composição gravimétrica indicam que a média de resíduos orgânicos é 28%, 47% dos resíduos são passíveis de reciclagem, que nesse caso são, papel/papelão, plástico mole, plástico duro e 25% representam os rejeitos, ou seja, aqueles materiais que não tem mais como serem utilizados e obrigatoriamente tem que ter uma disposição final. Comparando esses percentuais com os dados da tabela 2, percebe-se que nos dois casos os resíduos passíveis de reciclagem apresentam o maior percentual seguido pelo material orgânico.

Guadagnin et al., (2014) com objetivo de analisar e conhecer as características qualitativas dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios do sul catarinense pertencentes ao Consórcio Cirsures, percebeu que grande parte dos resíduos gerados são de características orgânicas, 38%, e destaca que podem muito bem ser reaproveitados na compostagem e 38% dos resíduos são passíveis de reciclagem. O IFPA *Campus* Bragança dispõe de alguns projetos de compostagem, porém uma pequena parcela dos resíduos gerados na instituição ainda é descartados no lixão a céu aberto, já que na cidade não possui aterro sanitário. Por isso Guadagnin et al., (2014), Monteiro et al., (2001), Rezende et al., (2012) e Nucase et al., (2007) abordam em seus trabalhos, planos de gerenciamento de resíduos sólidos, como por exemplo, a coleta seletiva, triagem e reciclagem, compostagem, o uso de tecnologias de tratamento de resíduos, pois os mesmo geram benefícios como: diminuição da quantidade de resíduos a serem depositados de forma inadequada, redução dos custos com



disposição final em aterro sanitário, preservação de recursos naturais, economia de energia, diminuição de impactos ambientais, geração de empregos e novos negócios.

Trabalho realizado por Souza (2009), realizado em Cocal do sul- SC, fazendo a composição gravimétrica dos resíduos, os mesmos se apresentaram 37,41% para material orgânico, 43,52% material potencialmente reciclável, 19,08% de rejeitos e outros materiais. Já trabalho realizado no restaurante estudantil do IFPA Campus Bragança por Silva e Silva, (2019), os autores encontraram em média 76,98% de material orgânico, valor esperado, pois se trata de um restaurante estudantil onde são oferecidas diversas refeições diárias para a população de mais de 1200 alunos e servidores em geral.

Outro estudo feito por Alves et al., (2017) em dois shopping centers de Goiânia- GO, com o objetivo de analisar e comparar o quantitativo de resíduos que são gerados pelos estabelecimentos, o autor percebeu que há uma diferença entre a produção de resíduos entre classe baixa e classe alta. Constatou-se que a geração de resíduos tidos como recicláveis secos (papéis, plásticos, vidros e metais) foi maior no Shopping que é comumente frequentado pelas classes alta e média, enquanto que no Shopping cujo público frequentador é em sua maioria das classes média e baixa, o percentual de resíduos orgânicos é maior.

Em relação aos componentes inorgânicos de maior valor comercial e potencial para a reciclagem: papel, plástico, vidro e outros esses constituem aproximados 72% do total de resíduos gerados, os quais são recolhidos pela coleta regular e encaminhados ao lixão a céu aberto da cidade. A destinação desses materiais aos locais de disposição final implica em desperdício de matéria-prima, e ainda, na impossibilidade da geração de emprego e renda com a comercialização dos recicláveis.

CONCLUSÃO

A partir de análise gravimétrica foi possível identificar falhas pontuais que dificultam ações de destinação correta de resíduos sólidos orgânicos pela instituição. É necessário um enfoque maior de ações de gestão ambiental relacionadas a resíduos orgânicos, contemplando não só os usuários, mas também a equipe de limpeza. A determinação da composição gravimétrica permite aos municípios e as instituições de ensino, conhecer a porcentagem média das frações de cada tipo de resíduo gerado, permitindo um planejamento das ações voltadas ao gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos.

Para evitar que resíduos sem tratamento sejam descartados incorretamente é fundamental garantir o máximo reaproveitamento de todos os resíduos, ainda aqueles com pouca viabilidade técnica ou econômica para a reciclagem. É importante para todas as instituições de ensino público ou privado, entre outros, observarem o contido na PNRS para evitar prejuízos financeiros, sociais e ambientais.

Através da composição gravimétrica dos resíduos oriundos da instituição pode-se avaliar que são encaminhados resíduos que deveriam ser destinados à coleta convencional, sendo necessário intensificar os programas de educação ambiental com o público alvo.

O estudo de alternativas que venham contribuir para a minimização de problemas relacionados com o grande volume de resíduos orgânicos em Instituições de Ensino Superior é extremamente essencial, uma vez que as instituições de ensino têm grande potencial no desenvolvimento de pesquisa que visa cada vez mais a melhoria no desempenho de suas atividades com responsabilidade ambiental reduzindo o transbordo de resíduos orgânicos em aterros e lixões a céu aberto. Entre esses estudos se destaca a necessidade de uma proposta para destinação correta dos orgânicos e da viabilidade de uma estrutura de compostagem dentro do campus que possa atender ao processamento do montante de resíduos gerados no ambiente.

Visando a melhoria do gerenciamento dos resíduos sólidos gerados no campus, sugere-se que por meio dos dados mencionados nesta pesquisa seja possível a implementação de forma gradativa e bem planejada do sistema de coleta seletiva, para que haja um manuseio desses resíduos de maneira diferenciado do existente atualmente, será possível diminuir a necessidade de mais ampliações e assim diminuindo os níveis de impacto causados por esses resíduos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10007: Amostragem de resíduos: procedimentos. Rio de Janeiro, 2004.



2. ALVES, R.R.F et al. **Análise de composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados em dois shopping centers de Goiânia – Go.** XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2017.
3. FUZARO, J. A.; RIBEIRO, L. T.. Coleta seletiva para prefeituras. 3 ed. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2003.
4. GUADAGNIN, Mário Ricardo et al. **Estudo de composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos em municípios do sul catarinense. 2014.**
5. MESQUITA, Eduardo Georges; FIUZA, M. Sílvia Santos; SARTORI, Hiram Jackson F. **Gerenciamento de resíduos sólidos: estudo de caso em campus universitário.** CONSTRUINDO, v. 3, n. 01, 2011.
6. MONTEIRO, J. H. P. et al. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**, Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 204 p.
7. MONTEIRO, T. C. N. (Coord.). **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Municipais e Impacto Ambiental: Guia para Preparação, Avaliação e Gestão de Projetos de Resíduos Sólidos Residenciais.** Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2001. 417 p.
8. NUCASE. **Resíduos sólidos: plano de gestão de resíduos sólidos urbanos: guia do profissional e treinamento: nível 2 /** Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (org.). – Belo Horizonte: ReCESA, 2007, 96 p.
9. REZENDE, Jozrael Henriques et al. **Composição gravimétrica e peso específico dos resíduos sólidos urbanos em Jaú (SP).** Engenharia Sanitária e Ambiental, v. 18, n. 1, p. 1-8, 2013.
10. SILVA, A, C, S, da; SILVA, L, A: **Análise dos Resíduos Sólidos Gerados no Restaurante Estudantil do IFPA - Campus Bragança – PA.** Trabalho de Conclusão de Curso- TCC (2019). IFPA, Campus Bragança.
11. ZANTA, V. M.; MARINHO, M. J. M. do R.; LANGE, L. C.; PESSIN, N. **Resíduos Sólidos, Saúde e Meio Ambiente: Impactos associados aos lixiviados de aterro sanitário.** In: CASTILHOS JUNIOR, Armando B. (Coord.). Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos com ênfase na proteção de corpos d'água: prevenção, geração e tratamento de lixiviados de aterros sanitários. Rio de Janeiro: ABES, 2006. p. 1-15.
12. Disponível em: <<http://braganca.ifpa.edu.br/cursos>>. Acesso em 04 de junho de 2020. 18hs32min.
13. SOUZA, G. C. de. Caracterização Quantitativa e Qualitativa dos Resíduos Sólidos Domiciliares: O Método de Quarteamento na Definição da Composição Gravimétrica em Cocal Do Sul-SC. Disponível em: <<http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/1372/1/Caracteriza%C3%A7%C3%A3o%20quantitativa%20e%20qualitativa%20dos%20res%C3%ADduos.pdf>> Acesso em 05 de julho de 2020. 11hs56min.