

DIAGNÓSTICO DA GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA ÁREA 2, CAMPUS I – PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS (PUC GOIÁS): ESTUDO DE CASO

Wanessa Silva Rocha (*), Camila Batista do Carmo², Fabiane Lima Maciel³, Ludimila Rodrigues Silva⁴,
Agostinho Carneiro Campos

* Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás). wrochaamb@gmail.com

RESUMO

O referido trabalho aborda de maneira sucinta a questão dos resíduos sólidos gerados na Pontifícia Universidade Católica de Goiás, no Campus I, especificamente na área II, localizada na região Metropolitana de Goiânia, Goiás. Nesta área estão implantados os cursos de duas escolas: de Arquitetura e Urbanismo e das Engenharias. A circulação diária aproximada de três mil pessoas, incluindo os docentes, discentes e os alunos. Em atendimento a Lei Federal 12.305/2010 que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos, em seu artigo 14 inciso VI dispõe sobre os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos que os prestadores de serviços estão sujeitos a implantar. Neste estudo objetivou-se realizar um diagnóstico da geração dos resíduos sólidos na área de estudo. Para tanto, utilizou-se de pesquisa bibliográfica especializada, além de pesquisa *in loco* para o levantamento da logística de coleta e sua periodicidade, caracterização, quantificação, classificação e composição gravimétrica por meio do método de quarteamto. E por fim, são apresentados por meio tabular e textual dos resultados obtidos.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos sólidos, Caracterização, Gerenciamento, Quarteamto.

INTRODUÇÃO

A Pontifícia Universidade Católica de Goiás – PUC Goiás, trata-se de uma universidade filantrópica, pluridisciplinar, para formação de quadros profissionais de nível superior, reconhecida pelo Governo Federal nos termos do Decreto n. 47.041 de 17 de outubro de 1959, sob o nome inicial de Universidade de Goiás, alterada sua denominação para Universidade Católica de Goiás pelo Decreto n. 68.917, de 14 de julho de 1971. Fundada em 17 de outubro de 1959 pela Sociedade Goiana de Cultura. Atualmente possui aproximadamente 25 mil alunos dentro de 50 cursos existentes. Está subdividida em 5 Campus.

A Área 2, encontra-se no Campus I da PUC Goiás, localizada na região metropolitana de Goiânia, situada entre a Praça Universitária, Primeira Avenida e Rua 240, localizada no Setor Leste Universitário (Figura 01 seguir). Recebe atualmente os cursos englobados na Escola de Arquitetura e Engenharia. Possui uma circulação diária de pessoas bem constante, incluindo alunos, professores e funcionários. Além disso, em suas dependências está a Paróquia Universitária São João Evangelista, o que gera ainda mais a circulação de pessoas. Nesse sentido, tem-se uma geração de resíduos sólidos consideráveis nessa Área, sem um gerenciamento correto, justificando este diagnóstico que será realizado.

As diretrizes e regulamentações das questões de caracterização e gerenciamento dos resíduos sólidos no Brasil foram implementadas a partir da promulgação da Lei nº 12.305 de 2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos–PNRS, tornando-se assim um instrumento legal para estabelecer responsabilidades e definir o gerenciamento dos resíduos sólidos gerados. De acordo com esta lei, resíduos sólidos são materiais, substâncias, objetos ou bens descartados, resultante de atividades humanas em sociedade, e cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólidos ou semissólidos (BRASIL, 2010).

Esta Lei faz a distinção entre resíduo (lixo que pode ser reaproveitado ou reciclado) e rejeito (o que não pode ser reaproveitado), dessa forma a PNRS classifica todo tipo de resíduo: doméstico, industrial, da construção civil, eletroeletrônico, lâmpadas de vapores mercuriais, agrosilvopastoril, resíduos de serviço de saúde e resíduos perigosos, desta forma os principais objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos 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;



Figura 01 – Localização espacial da Área 2, Puc Goiás. (Coordenadas UTM 687218,33 m E; 8155187,79 m S; - Área: 17618 m²; Perímetro: 529 metros). Fonte: Google Maps, 2017. Adaptado por: Rocha, 2017.

- 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 e 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 de Saneamento Básico 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.

De acordo com a NBR 10.004 de 2004 pela (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004) os resíduos sólidos são resíduos nos estados sólidos e semissólidos, resultado de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Sendo incluídos também os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição.

Ainda estabelecido pela NBR 10.004/2004, os resíduos sólidos são classificados em: Classe I – Resíduos Perigosos: São resíduos que apresentem características como inflamabilidade, corrosividade, reativos, tóxicos ou patogênicos, que apresentem perigo a saúde devido às características físicas, químicas e infectocontagiosas, podendo provocar mudanças genéticas ao longo tempo de contato. E os de Classe II – Resíduos não Perigosos: São restos de alimentos, borrachas, plásticos, papelão, ferrosos e não ferrosos. Esses resíduos não causam nenhum dano à saúde, mais geram problemas ambientais, pois se acumulam nos corpos hídricos, nas redes de esgotos, facilitando na proliferação de bactérias, insetos, pois demoram sofrer processo de degradação.

Esta classe dividi em Classe **II A** – Resíduos não Inertes: combustíveis, solúveis e biodegradáveis Classe **II B** – Resíduos inertes: São os resíduos que não pertencem a Classe I e Classe IIA, não causam risco à saúde e ao meio ambiente e podem ser manuseados de maneira adequada.

Para Fritsch (2000) citado por LOPES e SCHALCH (2004 p.1364), o entendimento sobre resíduo sólido está gradativamente se modificando e, agora, o resíduo, quando classificado e separado, tem valor de venda, tornando-se economicamente significativo, e socialmente aceitável.

Em atendimento a Lei Federal 12.305/2010 que estabelece a Política Nacional de Resíduos Sólidos, em seu artigo 14 inciso VI dispõe sobre os planos de gerenciamento de resíduos sólidos, onde os prestadores de serviços como a PUC Goiás que gera resíduos mesmo que caracterizados não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, estão sujeitos à elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos.

Ao se elaborar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos é possível trabalhar a coleta seletiva, que de acordo com Guimarães (2005 p.1-2 *apud* Campos, 2013, p.3) “[...] é a separação dos materiais que compõem o lixo com o objetivo de reaproveitá-los, por meio da reciclagem”. Sendo esta uma forma de recuperação de resíduos, transformando-os em substâncias e materiais úteis à sociedade, sendo denominados de matéria secundária (LIMA, 2000).

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente - MMA (2007), um modelo de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - GIRS possui elementos indispensáveis para o seu bom desenvolvimento, sendo eles:

- Reconhecimento dos diversos agentes sociais envolvidos, identificando os papéis por eles desempenhados e promovendo sua articulação;
- Integração dos aspectos técnicos, ambientais, sociais, institucionais e políticos para assegurar a sustentabilidade;
- Consolidação da base legal necessária e dos mecanismos que viabilizem implementação das leis;
- Mecanismos de financiamentos para a auto sustentabilidade das estruturas de gestão e do gerenciamento;
- Informação à sociedade empreendida tanto pelo poder público, quanto pelos setores produtivos envolvidos, para que haja controle social;
- Sistema de Gestão Integrado, orientando a implantação das políticas públicas para o setor.

Justamente para que esta Gestão Integrada de Resíduos Sólidos possa iniciar-se, como no caso da área em estudo, é necessário, primeiramente, realizar diversos estudos para caracterizar os resíduos sólidos por categorias (exemplo: matéria orgânica, plástico, papel e papelão, vidro, metal, madeira, pano, couro, borracha), além da composição gravimétrica, e apresentar as fontes geradoras (domiciliar, público, alunos e funcionários).

OBJETIVO

Neste estudo objetivou-se realizar um diagnóstico da geração dos resíduos sólidos na Área 2, Campus I, da PUC GOIÁS, incluindo assim a quantificação, classificação e composição gravimétrica dos resíduos, além das fontes geradoras.

METODOLOGIA

Primeiramente, fez-se um levantamento dos aspectos legais vigentes sobre a questão de gerenciamento de resíduos sólidos. Posteriormente, foi realizada uma pesquisa *in loco* para o levantamento da logística de coleta, periodicidade, classificação (método do quarteamento – Souza, 1989), composição gravimétrica dos resíduos sólidos da área de estudo.

Os resíduos sólidos da área de estudo utilizados no método de quarteamento foram coletados e armazenados por trabalhadores da empresa responsável pela limpeza da Área 2 da PUC Goiás. Foram utilizados resíduos gerados num período de 3 (três) dias úteis, estes foram transportados para uma área vazia, onde realizou-se o método de quarteamento pelos responsáveis por este estudo (Figura 02).

O método de quarteamento consistiu em: primeiro mistura-se todo o resíduo a ser separado, rasgando os sacos e retirando todos os conteúdos, em seguida faz-se a mistura, faz a separação dos resíduos em quatro partes iguais; sendo escolhidos dois lados opostos; misturando e formando um novo monte, o qual é dividido novamente em quatro partes

iguais e repete o procedimento anterior, em seguida foi colocado em 10 sacos de 100(cem) litros cada para obtenção de 1m³, em seguida o conteúdo dos sacos foi novamente retirado para a caracterização dos resíduos sólidos gerados. No mesmo dia foram transportados para o Campus 2 da PUC Goiás, onde foi feito mais uma separação dos materiais por categoria e em seguida realizou-se a composição gravimétrica (Figura 03) e assim, constituindo o processo final dos Resíduos Sólidos da área 2.

Os equipamentos utilizados foram: balança digital de 150 (cento e cinquenta) kg, instrumento para misturar os resíduos, sacos de 100(cem) litros, canetas, caderno, máquina fotográfica e EPIs (Equipamentos de Proteção Individual) para os procedimentos de separação dos resíduos, que são compostos por luvas, máscaras, calçados fechados e óculos de proteção.



Figura 02 – Homogeneização dos resíduos sólidos providos da área de estudo, seguida aplicação do método do quarteamento. (Rocha, 2016)



Figura 03 – Composição gravimétrica dos resíduos sólidos caracterizados. (Rocha, 2016)

Após isso, procedeu-se a tabulação e a redação final dos dados obtidos.

RESULTADOS

Os resíduos são caracterizados conforme os aspectos físico-químicos, decomposição, periculosidade, cor, odor, processo de origem, constituinte principal e a sua atividade industrial.

No estudo realizado pelo método de quarteamento foram encontrados os seguintes materiais:

- I. Plásticos que se dividiram em copos descartáveis, garrafas PET (refrigerantes, água mineral e sucos), embalagens em geral (plástico branco, coloridos e preto);
- II. Embalagens Tetra Park (caixinhas de sucos, achocolatados e leite);
- III. Metal: Latas de alumínio (refrigerante, cerveja, sucos e desodorante);
- IV. Papel e papelão;
- V. Rejeitos – dentro do que foi caracterizado como rejeito continha: guardanapos e papel toalha, colheres descartáveis, canudos, isopor, embalagens de balas e chicletes e resíduos orgânicos.
- VI. Resíduos perigosos: 2 (duas) lâmpadas fluorescente e 3 (três) ampolas de medicamentos.

As fontes geradoras dos resíduos sólidos gerados na Área 2 são os consumidores/usuários: público, alunos, professores e funcionários.

Para a composição gravimétrica mede-se cada classificação equivalente ao peso total de todos resíduos pelo peso de cada resíduo, para após ter a representação em percentual de cada material.

Conforme a NBR 10.004/2004 os resíduos sólidos recicláveis descritos no quadro 01 pertencem à Classe II. Pós todo processo, os resíduos sólidos recicláveis foram encaminhados à cooperativa de Goiânia, GO.

Quadro 1: Composição gravimétrica dos resíduos sólidos em kg

| | |
|----------------------|-------|
| Copos descartáveis | 2,20 |
| Garrafas PET | 2,00 |
| Caixa Tetra Park | 0,65 |
| Embalagens Plásticas | 1,00 |
| Papel | 23,4 |
| Rejeito | 5,75 |
| Latas de Alumínio | 0,35 |
| Resíduos Perigosos | 0,20 |
| Total | 35,55 |

A partir da amostragem (pesagem), foi realizada quantificação dos resíduos sólidos gerados na Área 2 PUC Goiás por meio de porcentagem. Obteve-se:

- copos descartáveis: 6,19%;
- garrafas PET: 5,62%;
- Tetra Park : 1,83%;
- embalagens plásticas: 2,81%;
- papel e papelão: 65,82%;
- rejeito: 16,17%;
- metais (latas de alumínio): 0,98%;
- resíduos perigosos: 0,56%.

Essa quantificação dos resíduos mostrou que o maior percentual gerado é de papel e papelão (65,82%), em sua maior parte de papel branco que tem maior valor de mercado. Por se tratar de instituição de ensino superior, a qual utiliza esse tipo de material nas atividades de secretarias e docência.

Outro fato importante a ser considerado é pela porcentagem diagnosticada de plásticos (garrafas PET, embalagens em geral e copos plásticos), de Tetra Park, de metal (latas de alumínio) e de rejeito (caracterizado em sua maioria por matéria orgânica), provenientes estes do consumo para alimentação realizado pela comunidade acadêmica (alunos, professores, funcionários) nas lanchonetes localizadas na própria mediação da área de estudo.

Quanto aos resíduos perigosos encontrados, mesmo sendo uma porcentagem pouca, de acordo com a Lei nº 12.305/2010 não deveriam estar misturados aos demais e na verdade este tipo de resíduo deve ter uma destinação específica e não para aterro sanitário, como é o caso dos resíduos gerados na Área 2, que são encaminhados a coleta pública realizada pela Prefeitura de Goiânia e destinados para o Aterro Municipal de Goiânia. Isto demonstra o fato de que a ausência de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS na Área 2 da PUC Goiás que poderia evitar tais situações, sendo que assim haveria um processo para informação e educação ambiental para os geradores, que geraria uma pré-seleção, além da disposição e funcionamento dos coletores separadores.

É possível observar que mesmo existindo os coletores separadores no piso térreo da Área 2, próximo as lanchonetes, as fontes geradoras não fazem a separação e depositam seus resíduos, misturando orgânico com recicláveis e todos mais.

Outro fato observado e constatado é que todos os resíduos coletados pelos funcionários de empresa terceirizada para limpeza são misturados e deixados em sacos plásticos na calçada externa para que sejam coletados pela coleta pública. Isso comprova ainda mais a necessidade da criação de um PGRS para melhor gerenciamento desses resíduos gerados na Área 2 da Puc Goiás.

CONCLUSÕES

Por meio deste diagnóstico e caracterização dos resíduos sólidos gerados na Área 2, Campus I da PUC GOIÁS foi possível apresentar as fontes geradoras (público, alunos, professores e funcionários), assim como também ter uma amostragem do tipo e quantidade destes resíduos.

No decorrer do desenvolvimento do presente trabalho, pode-se verificar a falta de consciência das fontes geradoras ao descartarem os resíduos algumas vezes fora das lixeiras e nem colaborando com a separação adequada dos mesmos, ocasionando problemas na hora da segregação dos resíduos, prejudicando a coleta seletiva e, conseqüentemente o processo de reciclagem.

Recomenda-se que a instituição se comprometa a elaboração e implementação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS para área em questão. Para isso, se faz necessário trabalhar a Gestão Integrada ou Gerenciamento de Resíduos Sólidos na PUC Goiás, por meio de programa de educação ambiental voltada a questão dos resíduos ali gerados.

O processo de Gerenciamento de Resíduos Sólidos necessita fazer a separação dos resíduos secos dos molhados, para facilitar o processo de separação já que a segregação de cada tipo de material se torna muito difícil. Uma sugestão remediadora a pouco prazo e viável no momento seria disponibilizar somente duas lixeiras pelas dependências de toda Área 2 para a o descarte dos resíduos, sendo um para material seco e outro para o material molhado. Paralelamente a esta implementação realizar um processo intensivo de conscientização e educação ambiental para as fontes geradoras.

O Gerenciamento de Resíduos Sólidos não é simplesmente um projeto, mas um processo que deve ser entendido e conduzido de forma integrada, tendo como base de trabalho os resíduos sólidos e suas diversas implicações. A PUC Goiás, ao trabalhar com a gestão integrada dos resíduos sólidos por ela gerado, deverá definir estratégias, ações e procedimentos que busquem o consumo responsável, a minimização da geração de resíduos e a promoção do trabalho dentro de princípios que orientem para um gerenciamento adequado e sustentável com a participação dos seus diversos setores que a constitui e também envolver todos os atores desse processo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. **NBR 1004/2004. Dispõe sobre Classificação dos Resíduos Sólidos.** 2004. Disponível em: <http://www.aslaa.com.br/legislações/NBR%20n%2010004.pdf>. Acesso em 10 de Set de 2014.
2. Brasil - **Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei Federal 12.305 de 02 de agosto de 2010.** Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em 12 de abril de 2017.
3. CAMPOS, A. C. **Diagnóstico Identificativo e Quantitativo dos Resíduos Sólidos da XII Semana de Folclore da Pontifícia Universidade Católica de Goiás.** Disponível em <http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2013/III-025.pdf>. Acesso em 12 de abril de 2017.
4. LIMA, S. do C. **Coleta Seletiva de Lixo Domiciliar- Estudo de Casos.** Disponível em <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/article/view/15253/8>. Acesso em 12 de abril de 2017.
5. LOPES, A. A.; SCHALCH, V. **Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos e a Minimização dos Impactos Ambientais.** Disponível em: < <http://pintassilgo2.ipen.br/biblioteca/cd/ictr/2004/ARQUIVOS%20PDF/06/06-079.pdf>>. Acesso em 12 de abril de 2017.
6. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.** Disponível em < http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/01-girs_md1_1.pdf>. Acesso em 12 de abril de 2017.