

III-082 - ECOCAMPUS – GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS E MOBILIZAÇÃO AMBIENTAL. ESTUDO DE CASO – PUC MINAS

Geraldo Tadeu Rezende Silveira ⁽¹⁾

Pós-Doutor em Engenharia Ambiental (North Carolina State University – Estados Unidos) e Doutor em Recursos Hídricos (UFMG). Professor Adjunto IV da PUC Minas. Pesquisador FAPEMIG. Consultor e Avaliador do INEP/MEC.

Geraldo Marques Junior Conceição

Graduado em Engenharia Civil pela PUC Minas e engenheiro civil da Prefeitura de Jaboticatubas/MG

Junior Amaral da Silva

Graduando em Engenharia Civil da PUC Minas e bolsista de iniciação científica da FAPEMIG

Endereço ⁽¹⁾: Instituto Politécnico da PUC Minas (IPUC). Avenida Dom José Gaspar, 500. Coração Eucarístico – Belo Horizonte/MG – Cep: 30535-901- tadeugeraldo@yahoo.com – Tel: (031) 97654245

RESUMO

Este artigo apresenta o conceito de *campus* sustentáveis - Ecocampus. Por ser um ambiente universitário, onde os estudantes estão aprendendo sua futura profissão, os *campi* universitários são espaços privilegiados para a promoção da sustentabilidade no seu cotidiano, dando o exemplo de que é possível transformar este conceito teórico em práticas reais do dia a dia. Dentre os vários temas ambientais que podem transformar um campus universitário tradicional em um campus sustentável, como o uso racional da energia e da água, e as edificações sustentáveis (prédios verdes), está a gestão ambientalmente correta dos resíduos sólidos gerados, em especial aqueles provenientes de cantinas universitárias. Este tema foi tratado nesta pesquisa utilizando como estudo de caso a Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – PUC Minas. Os resíduos gerados nas cantinas universitárias do *campus* Coração Eucarístico da PUC Minas foram pesquisados para determinar sua composição e o volume diário gerado, dentre outras características. Estudos de percepção ambiental junto aos múltiplos usuários das cantinas foram também conduzidos. Elaborou-se um programa de educação ambiental para a mobilização dos usuários das cantinas universitárias com vistas à segregação na origem das embalagens de alumínio e de plástico, com seu posterior encaminhamento para a reciclagem.

PALAVRAS-CHAVE: Ecocampus, Resíduos Sólidos, Mobilização Ambiental.

INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como tema central a gestão dos resíduos sólidos comerciais gerados em cantinas universitárias com estudo de caso das cantinas do campus PUC Minas Coração Eucarístico, objetivando, em especial, a não geração, a redução da geração, a reutilização e a reciclagem, com vistas a definir, progressivamente, ações mais eficazes de gestão dos resíduos, em especial para aqueles componentes recicláveis com forte demanda de mercado, como as latas de alumínio e os copos plásticos descartáveis, uma vez que estes componentes foram detectados como sendo gerados em grandes volumes nestas cantinas.

O contexto epistemológico desta pesquisa se estrutura no âmbito do conceito de *campus* sustentáveis, os ecocampus. Por ser um ambiente universitário, onde os estudantes estão aprendendo sua futura profissão, os *campi* universitários são espaços privilegiados para a promoção da sustentabilidade no seu cotidiano, dando o exemplo de que é possível transformar este conceito teórico em práticas reais do dia a dia. Dentre os vários temas ambientais que podem transformar um campus universitário tradicional em um campus sustentável, como o uso racional da energia e da água, e as edificações sustentáveis (prédios verdes), está a gestão ambientalmente correta dos resíduos sólidos gerados, em especial aqueles provenientes de cantinas universitárias.

O desafio da gestão dos resíduos sólidos configura-se, na atualidade, como um problema de meio ambiente, de saúde pública e de saneamento de importância ímpar no cenário mundial diante de uma sociedade que não para de aumentar seu consumo aumentando a demanda por mais recursos naturais e intensificando o descarte de resíduos. Tal fato indica que esforços permanentes são necessários para a correta gestão do lixo, objetivando, a não geração, a redução da geração, a reutilização e a reciclagem. Neste contexto, as universidades têm

importante contribuição a dar para a sociedade por poderem se transformar em espaços modelo de gestão de seus resíduos, contribuindo para que seus egressos tenham tido, no cotidiano universitário, a convivência com posturas e práticas adequadas de gestão dos resíduos.

Esta pesquisa realizou, para tanto, uma investigação quali-quantitativa do lixo gerado nas cantinas e seu atual estado de gestão, assim como estudos de percepção ambiental quanto à motivação dos proprietários destes estabelecimentos em participar de projetos de coleta seletiva e campanhas de redução do consumo de embalagens. Ferramentas e instrumentos de mobilização ambiental de usuários de cantinas foram também desenvolvidos.

Espaço de estudo: *Campus* Coração Eucarístico da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas).

Esta pesquisa realiza um estudo de caso na Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – PUC Minas. A PUC Minas foi fundada em 1958 e é hoje a quinta maior universidade do país tendo sido considerada a melhor universidade privada do país pelo Guia do Estudante em 2006 e 2011. Suas atividades estão distribuídas por todo o estado de Minas Gerais, tendo seu campus central na cidade de Belo Horizonte. Hoje, a universidade conta com aproximadamente 54 mil alunos, 2000 professores e 1800 funcionários.

OBJETIVOS

O presente trabalho visa a estudar a situação atual da gestão do lixo gerado nas cantinas do *campus* PUC Minas Coração Eucarístico, com vistas a definir, progressivamente, ações mais eficazes de gestão destes resíduos, em especial para aqueles componentes recicláveis com forte demanda de mercado, como as latas de alumínio.

A partir do cenário da gestão do lixo, o objetivo passa a ser o de conceber instrumentos, atividades e métodos de sensibilização, conscientização e mobilização ambiental a serem, posteriormente, utilizados para a promoção da educação ambiental dos usuários das cantinas universitárias.

O objetivo mais abrangente é o de transformar o *campus* universitário num ecocampus onde a sustentabilidade está viva, é dinâmica e real.

METODOLOGIA DE PESQUISA

A metodologia empregada consiste, num primeiro momento, na identificação das cantinas existentes no *campus* Coração Eucarístico e dos seus respectivos donos/administradores, identificando sua localização em mapas digitais. Em seguida, aplica-se uma entrevista sobre o gerenciamento dos resíduos com estes proprietários, utilizando o roteiro apresentado na Tabela 1.

A segunda fase busca a composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados nas cantinas. Para a retirada da amostra de lixo das cantinas, é necessário entender o fluxo temporal de geração de resíduos durante os dias da semana e os horários do dia. Para tanto, utiliza-se uma tabela de retirada de sacos de lixo das cantinas pelos funcionários da limpeza durante uma semana, considerando o dia da semana e o turno – manhã, tarde e noite. Sabendo o volume dos sacos de lixo, a frequência de retirada destes sacos, calcula-se o volume gerado na semana. Com a densidade medida nas amostras, utilizando-se balanças, determina-se a massa de resíduos gerados semanalmente e por dia.

Os materiais utilizados para a caracterização qualitativa do resíduo são:

- Pá de construção média;
- Lona preta de 4m x 4m de tamanho;
- Sacos de lixo para separação e pesagem do lixo;
- Balança de ferro velho para pesagem;
- Luvas de cano longo;
- Máscara de proteção.

Tabela 1 – Roteiro de Entrevista sobre Resíduos em Cantinas Universitárias

<u>ROTEIRO DE ENTREVISTA</u>	
1.	O que é feito com os resíduos gerados na cantina? Há algum local de depósito temporário?
2.	Quem é (são os) responsável (is) pela coleta dos resíduos?
3.	Algum componente dos resíduos já é segregado/separado na cantina?
3.1-	Se sim, para onde eles são encaminhados? Há parceria com associação de catadores?
3.2-	Se não, já houve alguma iniciativa anterior de coleta seletiva?
4.	A cantina teria interesse em participar de um estudo com vistas à promover, no futuro, iniciativas de coleta seletiva?
4.1-	Você tem alguma sugestão a dar para um programa de coleta seletiva?
5.	Você tem idéia de quanto resíduo é gerado por dia (nº de sacos x volume dos sacos plásticos)?
6.	Você tem alguma idéia da composição atual do resíduo gerado?
7.	O que é feito com as latinhas de alumínio (refrigerante)?

A caracterização é feita através de pesagem prévia do saco de lixo, prosseguindo com o derramamento do lixo em lona plástica, fazendo-se uma pilha, prosseguindo com seu reviramento. Após, espalha-se o material, fazendo-se o quarteamento deste resíduo, selecionando dois quartis opostos (1 e 4 ou 2 e 3), sendo os outros dois descartados, refazendo-se o processo até chegar no volume final da amostra. Segue-se com a separação de cada componente da amostra, procedendo-se com a sua pesagem e definindo-se sua participação na composição total do resíduo.

A terceira fase desta pesquisa consta da elaboração de material para a mobilização dos usuários de cantinas. A metodologia utilizada são as oficinas de criação participativas. Estas oficinas são momentos em que os envolvidos com o projeto encontram para criar. Estes momentos são vivos, dinâmicos e livres. As pessoas devem deixar para lá suas preocupações e focar, de corpo e alma, na busca de ideias de instrumentos que possam ajudar na sensibilização das pessoas para o problema lixo e para o despertar da vontade de fazer algo para minimizar este problema. A frequência destas oficinas foi definida em duas por mês, num total de 8 encontros. Lideradas por um focalizador, o primeiro momento das oficinas utiliza música, canto e dança para preparar o espírito para o ato de criação. Em seguida, realiza-se um momento de respiração consciente e de silêncio. O grupo começa, então, a fase de criação de peças, jogos, imagens e atividades de educação ambiental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O lixo do *campus* Coração Eucarístico da PUC Minas é coletado, transportado e armazenado num depósito temporário denominado abrigo de resíduos comuns e recicláveis para posterior coleta pelo serviço de limpeza urbana da cidade de Belo Horizonte (Figura 1). Neste abrigo, ocorre o armazenamento interno de resíduos comuns, perigosos e recicláveis, em câmaras separadas.

Para os resíduos recicláveis, existem quatro baias definidas para o papel, o vidro, o plástico e o metal. O lixo não reciclável são os resíduos gerados nas cantinas (lixo orgânico) e resíduos de varrição.

Com a intenção de se obter um diagnóstico da gestão dos resíduos gerados nas cantinas, tomou-se como ponto de partida a aplicação, com os respectivos responsáveis pelos estabelecimentos, de um questionário com sete perguntas estratégicas.



Figura1 – Edificação para o Armazenamento Interno dos Resíduos Sólidos Coletados no Campus Coração Eucarístico da PUC Minas

A Visão dos Proprietários das Cantinas

Os proprietários das cantinas foram entrevistados pela equipe. Suas respostas geraram informações preliminares relevantes para o encaminhamento futuro da pesquisa.

A primeira constatação é de que apenas uma cantina segrega múltiplos componentes do resíduo gerado e três delas segregam óleo.

Os proprietários identificam no lixo os seguintes componentes - latinha de alumínio; óleo; papelão; pente de ovo; madeira; papel; copos descartáveis; plásticos; cascas de frutas e verduras; e restos de comida.

Já existe uma segregação quase que intuitiva, informal, de alguns componentes do resíduo gerado, não se configurando, entretanto, como um esforço sistemático, formal de segregação. Esta constatação é também corroborada pelo fato de que nenhuma cantina tem parceria com associações de catadores.

Foi identificado que houve iniciativas anteriores de coleta seletiva, inclusive com implantação de cestos multicores de coleta seletiva. .

Quanto às latas de alumínio, não há sua segregação na origem. Apenas em duas cantinas há sua separação dos demais resíduos. Esta separação é feita pelos funcionários de forma espontânea, não sistemática, informal e voluntária. Há inclusive uma cantina na qual o proprietário não autoriza que seus funcionários recolham as latas de alumínio.

A maioria das cantinas (4 delas) manifestaram interesse em participar de iniciativas futuras de coleta seletiva. Uma cantina disse que não se interessa em participar, pois já tinha tido uma experiência anterior com resultados insatisfatórios. Essa manifestação mostra que projetos de coleta seletiva que foram mal sucedidos no passado deixam marcas e desmotivam em relação a novas iniciativas. Foi unânime a percepção que a falta de conscientização da comunidade acadêmica é um fator determinante para o fracasso de iniciativas de coleta seletiva nas cantinas da PUC Minas.

Uma cantina sugeriu que se promova a reciclagem dos copos descartáveis e outra cantina propôs que haja fiscalização do uso correto das cestas de lixo.

Foi citado como fator relevante o tamanho da lixeira para cada componente reciclável do resíduo, demonstrando preocupação com a criação de pontos onde o lixo possa eventualmente ficar espalhado, fora das lixeiras. Este aspecto destaca a importância da frequência de coleta e a necessidade de diferenciação no tamanho dos cestos coletores em função do material que se deseja segregar.

A conscientização dos usuários foi citada como o fator determinante para o sucesso de qualquer iniciativa de coleta seletiva. e uma cantina não acredita mais na coleta seletiva.

Coleta e Composição das Amostras por Quarteamento

Após análise dos dados, partiu-se para a caracterização qualitativa do resíduo coletado nas lixeiras das cantinas destinadas aos usuários, retirando-se as amostras em um dia intermediário da semana, saltando-se a segunda-feira e a sexta-feira, dia provável de menor movimento, além do sábado, cujo expediente é até 17 horas e o movimento também é consideravelmente menor. As amostras foram coletadas em três das cinco cantinas em estudo, num total de quatro sacos de 100L, apresentando aproximadamente 70% do volume preenchido. Estas amostras foram retiradas seguindo a técnica do quarteamento, sendo inicialmente pesadas com seu conteúdo total, procedendo-se à separação e pesagem de cada tipo de componente separadamente. Foram pesados plásticos (garrafas PET e descartáveis), embalagens tetra pack e latinhas de alumínio, descontando-se, do peso total, o correspondente ao que se classificou como úmidos e heterogêneos (matéria orgânica, papel umedecido, embalagens de catchup e maionese).

Aspectos Quantitativos do Lixo Gerado nas Cantinas

Na Figura 2 encontram-se os volumes de lixo gerados por cantina, em litros por dia, variando de 200 a 1200 l/d. Isto demonstra que há variações consideráveis entre as cantinas do *campus*.

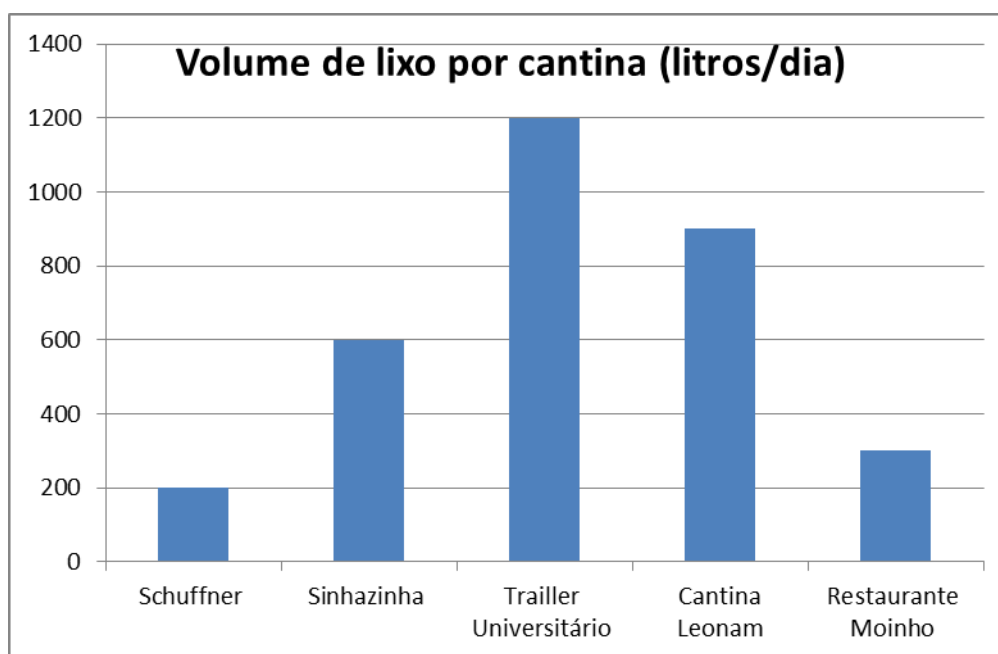


Figura 2 - Volume Diário de Resíduos Gerados por Cantina

Aspectos Qualitativos do Lixo Gerado nas Cantinas Universitárias

Para a amostragem da pesquisa, considerou-se apenas a parcela do lixo gerado pelo usuário, não incluindo o produzido internamente na cantina. Neste sentido, apenas uma cantina faz a separação de um único componente produzido pelo usuário (a lata de alumínio). As outras duas cantinas não fazem separação de nenhum componente do lixo.

Os resultados mostraram que o componente de maior volume das amostras analisadas são os copos plásticos, apresentando 18,61% do peso total da amostra. Este se torna, portanto, um componente para se trabalhar com

os 3R's. O segundo componente de maior volume são as latas de alumínio com 9,65% do peso total da amostra que possui demanda consistente para a reciclagem. O terceiro componente, embalagens Tetra Pack, apresentaram baixo volume.

Também foram encontrados diversos componentes que não puderam ser pesados por apresentarem um volume pouco expressivo. Estes componentes nomeados de Úmidos e Heterogêneos são constituídos basicamente de: papel umedecido, papel de bala; colher de plástico, sacolas de sanduíche, embalagens de catchup e maionese, folhas de árvore, água, restos de comida, restos de fruta, canudinhos e embalagens de iogurte, todos em pequenas quantidades.

Os dados da amostragem foram tabulados para cada cantina separadamente em uma planilha do Excel e os resultados do peso total de lixo de cada componente do lixo estão apresentados na tabela abaixo.

Tabela 3: composição do lixo gerado por dia em percentagem.

COMPONENTE DE LIXO GERADO POR DIA		
COMPONENTE	PESO (kg)	% DO TOTAL
PLÁSTICO (copos)	3,780	18,61%
LATA DE ALUMÍNIO	1,960	9,65%
EMBALAGEM TETRA PACK	1,341	6,60%
ÚMIDOS E HETEROGÊNEOS	13,230	65,14%
TOTAL	20,311	100,00%

O Problema do Plástico

Os problemas gerados pelo uso dos plásticos vêm desde a exploração da matéria prima e, se não for reciclado, seu tempo de degradação no ambiente pode chegar até 200 a 450 anos. A reciclagem não é a melhor opção de gestão, pois muitas vezes o material reciclado perde características que lhe conferem aplicações limitadas devido à sua má qualidade e, desta maneira, a exploração da matéria prima é continuamente necessária. O melhor caminho é a não utilização de copos descartáveis e a redução da geração destes resíduos.

No Brasil, a reciclagem dos plásticos ainda não ocorre de forma importante. Dados do CEMPRE (2012) apontam que apenas 16,5% do plástico descartado acabam sendo de fato reciclados. Uma pena, pois a reciclagem dos plásticos economiza até 50% da energia gasta desde a fase de purificação da matéria-prima até a moldagem final. Assim, a melhor opção para diminuir os impactos ambientais relacionados ao lixo plástico é reduzir a produção desse material. Por sua vez, para se diminuir a produção é necessário diminuir o seu consumo ou substituí-lo, mas isso só ocorre com mudança de hábitos. É importante, para tanto, educar, sensibilizar, conscientizar e mobilizar as pessoas para que elas encontrem soluções alternativas ao uso deste produto.

Instrumentos Desenvolvidos de Mobilização Ambiental

Na fase final da pesquisa, ocorreram as oficinas de criação dos instrumentos de mobilização ambiental. Foram concebidos flyers, banners, folders e uma logomarca para o desenvolvimento das atividades de educação ambiental voltadas para os usuários das cantinas universitárias (Figuras 3 e 4).

As atividades de educação se desenvolverão na próxima etapa do projeto prevista para ocorrer durante o ano de 2013.



Figura 3 – Logomarca do Projeto de Mobilização Ambiental de Usuários de Cantinas Universitárias



Figura 4 – Flyer Concebido na Oficina de Criação “Instrumentos de Educação Ambiental para a Gestão dos Resíduos Sólidos Gerados em Cantinas Universitárias – Projeto Ecocampus”

CONCLUSÃO

Sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos gerado nas cantinas do *Campus* Coração Eucarístico, conclui-se que:

- Não há ainda esforços formais e sistemáticos de segregação na origem e de coleta seletiva dos componentes recicláveis destes resíduos;
- Os usuários das cantinas do *Campus* – professores, estudantes e funcionários da instituição - não realizam a segregação na origem dos resíduos recicláveis;
- Não se observa nenhuma iniciativa de mobilização para a reciclagem dos usuários das cantinas universitárias;
- Parcelas recicláveis destes resíduos, como as latas de alumínio, estão sendo descartadas em conjunto com o lixo comum que é coletado pela Prefeitura e encaminhado para aterros sanitários;
- O plástico é o principal componente dos resíduos gerados nas cantinas universitárias, em termos de volume. Isto reflete o uso indiscriminado e sem consciência dos copos plásticos descartáveis.

A pesquisa conduz à elaboração de um plano de segregação de resíduos na origem com mobilização dos usuários de cantinas. Um projeto de coleta seletiva nas cantinas do campus pode ser estruturado a partir contando com associações de catadores. Estas iniciativas contribuíram para tornar o *campus* do Coração Eucarístico da PUC Minas num ecocampus.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio da FAPEMIG – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

1. ABREU, Maria de Fátima. Coleta seletiva com inclusão social em municípios, empresas, instituições, condomínios, escolas. CREA-MG 2008.
2. BRASIL. Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 3 de agosto de 2010.
3. COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM, Política Nacional de Resíduos Sólidos – O impacto da nova lei sobre o aquecimento global. Disponível em: http://www.cempre.org.br/download/pnrs_002.pdf. Acesso em 04 de agosto de 2011.
4. COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM, Política Nacional de Resíduos Sólidos – Agora é Lei: Novos desafios para poder público, empresas, catadores e população. Disponível em: http://www.cempre.org.br/download/pnrs_002.pdf. Acesso em 04 de agosto de 2011.
5. COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM, Política Nacional de Resíduos Sólidos – A Lei na prática. Disponível em: http://www.cempre.org.br/download/pnrs_leinapratica.pdf. Acesso em 04 de agosto de 2011.
6. COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA A RECICLAGEM, Ciclossoft 2010 – Coleta Seletiva. Disponível em: http://www.cempre.org.br/ciclossoft_2010.php. Acesso em 05 de agosto de 2011.
7. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Atlas do Saneamento 2011. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/atlas_saneamento/default_zip.shtm. Acesso em: 08/09/2012
8. VERDEJO, Miguel Expósito. Diagnóstico Rural Participativo – Guia Prático DRP. Secretaria da Agricultura Familiar, Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2006. Disponível em: www.simposioreformaagraria.propp.ufu.br/trabalhos/grupo2/3.doc. Acesso em 12 de outubro de 2011.