

III-207 – DIAGNÓSTICO E PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA A CARACTERIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM INSTITUIÇÃO DE ENSINO

Elizabeth R. Halfeld da Costa⁽¹⁾

Engenheira Civil. Mestre e Doutora em Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos (EESC/USP). Atualmente trabalha como professora nos Cursos de Engenharia Ambiental e Técnico em Meio Ambiente do CEFET-MG.

Daisy Cristina de Oliveira Morais⁽²⁾

Bióloga, especialista em Gestão Ambiental. Atualmente trabalha como técnica, na área de resíduos sólidos, no CEFET-MG.

Alessandra Guimarães Teixeira Santos⁽³⁾

Aluna bolsista do Programa de Iniciação Científica da Fapemig, do Curso de Engenharia Ambiental do CEFET-MG.

Endereço⁽¹⁾: Avenida Amazonas, 5253 - Nova Suíça - Belo Horizonte - MG - CEP: 30421-169 - Brasil - Tel: (31) 3319-7120 - e-mail: elizabethhalfeld@deii.cefetmg.br

RESUMO

O Governo Federal, por meio do Decreto nº 5.940, de 25 de outubro de 2006, institui a coleta seletiva solidária, exigindo dos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, a destinação dos materiais recicláveis descartados às associações e cooperativas de catadores. Esse trabalho foi realizado visando conhecer os resíduos sólidos gerados em uma Instituição Federal de Ensino, para atender o referido decreto. A metodologia desenvolvida neste trabalho foi realizada em duas etapas, que consistiu na setorização do Campus e na caracterização dos resíduos comuns, que ocorreu em três momentos, entre os anos de 2011 e 2012, em períodos com aula e em um período de férias escolares.

Por meio do trabalho realizado, consolidou-se uma metodologia para elaboração de outros diagnósticos que poderão ser desenvolvidos nos demais Campi da Instituição. Uma comparação dos diagnósticos realizados, com os de anos anteriores, serviu também para nortear a coleta seletiva solidária implantada na Instituição. A partir dos resultados obtidos nesse trabalho, pode-se concluir que a setorização dos ambientes permitiu que fosse identificada e quantificada a geração de cada tipo de resíduo em um determinado setor. Alunos do ensino médio de nível técnico e do ensino superior participaram das caracterizações e o contato direto com a separação dos resíduos gerados no Campus funcionou como importante trabalho de pesquisa e sensibilização.

PALAVRAS-CHAVE: Resíduos Sólidos, Diagnóstico, Caracterização, Metodologia, Instituição de Ensino.

INTRODUÇÃO

O Governo Federal, por meio do Decreto nº 5.940, de 25 de outubro de 2006 (BRASIL, 2006), institui a coleta seletiva solidária, estabelecendo a separação dos resíduos recicláveis descartados, na sua fonte geradora, exigindo dos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, a destinação dos materiais recicláveis descartados às associações e cooperativas de catadores.

Os resíduos sólidos têm sido discutidos cada vez mais no Brasil, o assunto é tão importante que foi criado um arcabouço legal para tratar do assunto, a Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010). Com o aumento da população e o crescimento gerado pela economia estável no Brasil, o aumento dos resíduos é inevitável. Segundo a Política Nacional dos Resíduos Sólidos, em seu Art. 21 II, a caracterização dos resíduos é uma das diretrizes para o diagnóstico dos resíduos sólidos.

O Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), fundado há mais de cem anos, oferece em seu Campus I, quatorze cursos técnicos e três cursos superiores. O Campus I possui uma área de aproximadamente 30.000 m². E devido ao grande número de pessoas e diversidade de cursos constitui um campo vasto para a pesquisa, no que diz respeito aos resíduos sólidos gerados na Instituição.

Visando atender as exigências do referido Decreto foi criada a Comissão Gestora da Coleta Seletiva Solidária, responsável pelo Programa para Coleta Seletiva Solidária, que em parceria com o Departamento de Ciências e Tecnologia Ambiental, realizou uma caracterização dos resíduos no ano de 2009. Esta caracterização proporcionou uma idéia quantitativa e qualitativa dos recicláveis que deveriam ser destinados às cooperativas de catadores, conforme trabalho de Costa e Moraes (2010).

Esse trabalho foi desenvolvido visando conhecer os resíduos sólidos gerados no Campus I do CEFET-MG, após a implantação do Programa para Coleta Seletiva Solidária, de forma a atender o Decreto nº 5.940/06. O desenvolvimento deste trabalho permitiu um levantamento dos resíduos sólidos gerados e, conseqüentemente, um panorama da situação. Com base na observação das diferentes atividades desenvolvidas no Campus I, foram definidos os setores geradores de resíduos. Posteriormente, escolheu-se as datas para coletar, quantificar e qualificar os resíduos comuns gerados, no período de aula e no período de férias escolares.

Por meio deste diagnóstico, consolidou-se uma metodologia para elaboração de outros diagnósticos que poderão ser desenvolvidos nos demais Campi da Instituição. Além disso, os dados obtidos proporcionaram uma comparação com levantamentos realizados em anos anteriores que serviram para nortear a coleta seletiva solidária. A setorização dos ambientes permitiu que fosse identificada e quantificada a geração de cada tipo de resíduo em um determinado setor. E a participação na caracterização dos resíduos, de alunos do ensino médio do Curso Técnico em Meio Ambiente e do ensino superior, do Curso de Engenharia Ambiental, funcionou como importante trabalho de pesquisa e sensibilização.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia desenvolvida foi realizada conforme as etapas descritas a seguir:

PRIMEIRA ETAPA: SETORIZAÇÃO

O Campus I do CEFET-MG é constituído de dois prédios: o escolar, composto de salas de aula, laboratórios de ensino, Departamento e Coordenações de Curso, banheiros, refeitório, cantina, alguns setores administrativos, postos de serviços e biblioteca. No outro prédio, o administrativo, funciona as diretorias e superintendências. E ainda, uma área de estacionamento, um campo de futebol, quadras, um ginásio e bosque.

Partindo da observação das diferentes atividades desenvolvidas no Campus, fez-se necessário setorizar o nosso objeto de estudo para o levantamento, identificação, quantificação e classificação dos resíduos sólidos gerados. A setorização buscou agrupar os setores que produziam resíduos similares, da seguinte maneira:

- Setores Administrativos;
- Departamentos e Coordenações;
- Salas de Aula;
- Corredores;
- Hall do Prédio Escolar (localizado em frente à cantina);
- Ginásio e Áreas de Lazer (ginásio, campo de futebol e bosque);
- Setores Externos (postos de Serviço: Banco, Associação, Cooperativa e Xerox);
- Banheiros;
- Biblioteca;
- Refeitório;
- Cantina (área interna).

A Figura1 mostra uma foto panorâmica do Campus I para melhor visualização geográfica de alguns setores conforme a setorização proposta.

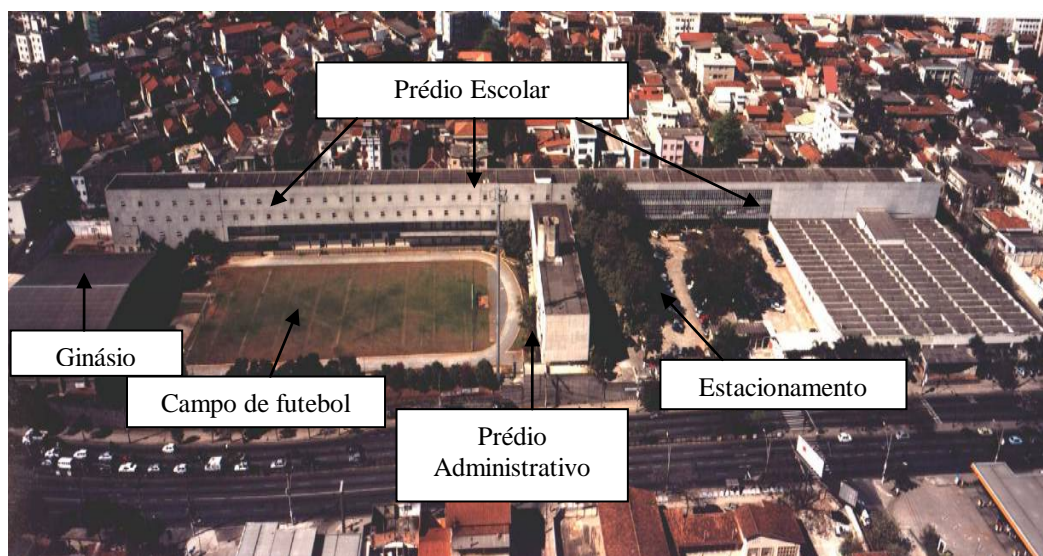


Figura 1: Foto Panorâmica do Campus I.

SEGUNDA ETAPA: CARACTERIZAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS COMUNS

Foram realizadas três caracterizações dos resíduos produzidos no Campus I, durante o período de março de 2011 a março de 2012. A primeira foi realizada nos dias 04, 05 e 06 de maio de 2011, a segunda nos dias 09 e 10 de novembro do mesmo ano e a terceira foi realizada nos dias 01 e 02 de fevereiro de 2012, durante as férias estudantis.

Todas as caracterizações contaram com a participação de alunos voluntários dos cursos de graduação em Engenharia Ambiental e do técnico em Meio Ambiente, que auxiliaram na pesagem e segregação dos resíduos.

Em função do volume de resíduos gerados, concluiu-se que ao invés da técnica de amostragem por quarteamento, era viável a caracterização do volume integral de resíduos. Foram escolhidos dois dias da semana, considerados de maior número de frequentadores do refeitório no período de aula. E dois dias, no período de férias. Durante os dias estipulados, os funcionários responsáveis pela limpeza e recolhimento dos resíduos, foram orientados a identificar os sacos plásticos dos resíduos recicláveis, dos não recicláveis e dos orgânicos. Estes resíduos foram armazenados, segregados por conteúdo e pesados para posterior caracterização. O material dos sacos foi separado em papel, papelão, plástico, metal, vidro, tetra pak, misto, isopor, orgânico e rejeito, conforme a Figura 2. Os resíduos provenientes de banheiros e orgânicos foram apenas pesados. Os dados da pesagem dos resíduos de banheiros foram somados aos dos demais rejeitos coletados.



Figura 2: Lixeiras utilizadas para separação dos resíduos durante as caracterizações.

RESULTADOS

A Tabela 1 abaixo contém os dados obtidos nas caracterizações dos Resíduos Comuns em 2011 permitindo a comparação dos dados da caracterização feita por Costa e Morais (2010).

Tabela 1: Caracterização dos Resíduos Comuns em 2011 e em 2009.

MATERIAL	03/06/09 (Costa & Morais, 2010)	CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS COMUNS 1º SEMESTRE 2011			CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS COMUNS 2º SEMESTRE 2011		
		04/05	05/05	MÉDIA	09/11	10/11	MÉDIA
Papel	10%	13,2%	6,8%	10,6%	12,5%	6,7%	9,5%
Papelão	5,0%	7,6%	3,5%	5,9%	3,6%	5,8%	4,7%
Plástico	9,0%	11,4%	9,6%	10,6%	7,9%	8,8%	8,4%
Metal	1,0%	3,8%	3,4%	3,6%	1,1%	2,0%	1,6%
Vidro	2,0%	0,9%	70,0%	0,8%	0,1%	0,0%	0,0%
Isopor	X	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Tetra Pak	1,0%	1,3%	1,4%	1,3%	1,2%	1,3%	1,2%
Misto	X	0,9%	1,1%	1,0%	0,4%	1,0%	0,7%
Orgânico	47,0%	31,1%	39,6%	34,7%	41,3%	46,8%	44,1%
Rejeito	20,0%	29,8%	33,9%	31,5%	32,1%	27,6%	29,8%

A Tabela 1 mostra que ocorreu pequenas variações nos percentuais de papel, papelão, plástico, tetra pak e misto na média dos resíduos comuns em comparação com os dados de Costa e Morais (2010). Houve também uma diminuição em relação à quantidade de resíduos orgânicos descartados. O percentual de vidrarias encontradas foi nulo, situação diferente aos dados referenciados por Costa e Morais (2010).

Registrou-se um aumento na produção de rejeitos, o que é preocupante, já que são resíduos não recicláveis e, consequentemente, destinados ao aterro. Não foram contabilizados percentuais significativos de resíduos de isopor.

A Caracterização dos Resíduos Comuns – Férias Estudantis foi realizada com o intuito de mensurar a variação da quantidade de resíduos produzidos entre períodos de aula e férias escolares, além de avaliar as possíveis dificuldades em sua gestão. Durante a atividade, nos dias 01 e 02 de Fevereiro de 2012, apenas funcionários administrativos trabalhavam, mesmo assim, em quantidade reduzida.

A caracterização no período de aula revelou a geração total de 140,1 Kg de resíduos. Já no período de férias, apenas 55,2 Kg. Ou seja, no período de férias houve uma redução de quase 85 Kg de resíduos.

A Tabela 2 ilustra os valores percentuais coletados durante a Caracterização dos Resíduos Comuns, nas férias e no período de aulas escolares.

Tabela 2: Caracterização dos Resíduos Comuns no período de férias estudantis e em aula.

MATERIAL	CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS COMUNS NO PERÍODO DE FÉRIAS/2012			CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS COMUNS NO PERÍODO DE AULA/2011	
	01/02	02/02	MÉDIA	MÉDIA DIAS 04 e 05/05/11	MÉDIA DIAS 09 e 10/11/12
Papel	9,1%	16,6%	9,2%	10,6%	9,5%
Papelão	21,5%	4,7%	15,7%	5,9%	4,7%
Plástico	9,9%	10,0%	9,6%	10,6%	8,4%
Metal	2,6%	1,0%	2,0%	3,6%	1,6%
Vidro	0,6%	0,0%	0,4%	0,8%	0,0%
Isopor	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Tetra Pak	2,4%	1,2%	2,0%	1,3%	1,2%
Misto	2,9%	3,1%	2,7%	1,0%	0,7%
Orgânico	46,7%	59,4%	53,9%	34,7%	44,1%
Rejeito	4,4%	3,9%	4,5%	31,5%	29,8%

A maior parte dos resíduos, no período de férias foi predominantemente orgânico e papelão. A geração elevada de papelão pode ter sido influenciada pela limpeza dos setores, uma vez que os funcionários aproveitam o período de férias para realizar faxinas. No geral, a produção de papel, plástico, metal e tetra pak não sofreu grandes variações. Não foi gerado um percentual significativo de resíduos de isopor. Como era de se esperar, os rejeitos gerados apresentaram uma queda.

CONCLUSÕES

Com base no trabalho realizado, concluiu-se que:

A setorização dos ambientes permitiu que fosse identificada e quantificada a geração de cada tipo de resíduo em um determinado setor. E comprovou ser fundamental para a implantação de medidas de gerenciamento específicas conforme os resíduos produzidos em cada divisão setorial;

Por meio do trabalho realizado, consolidou-se uma metodologia para elaboração de outros diagnósticos que poderão ser desenvolvidos nos demais Campi da Instituição;

A participação dos alunos dos cursos técnicos e de graduação, no desenvolvimento do trabalho proposto, funcionou como aprendizado, mobilização e sensibilização, e como importante trabalho de pesquisa;

A comparação entre os dados referenciados por Costa e Moraes (2010) e as caracterizações dos resíduos comuns desenvolvidas durante o Programa permitiu notar a crescente produção de rejeitos dentro da Instituição;

Observou-se a necessidade de um plano de gerenciamento integrado, o qual envolva o manejo, a segregação, a minimização, o tratamento e a destinação final adequada dos resíduos. Além disso, a comunicação entre

diversos setores é indispensável, uma vez que um resíduo produzido em um setor pode ser reaproveitado em atividades de outro;

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Decreto nº 5940 de 25 de outubro de 2006. Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis, e dá outras providências. Brasília, 2006.
2. _____. 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. Brasília: Congresso Nacional, 2010.
3. COSTA, Elizabeth Regina Halfeld da; MORAIS, Daisy Cristina de Oliveira. Caracterização dos resíduos sólidos em instituições de ensino e a educação ambiental. Belo Horizonte, 2010.
4. CRUZ, José Augusto dos Reis; CARVALHO, Eraldo Henriques de; PFEIFFER, Simone Costa. Plano de gerenciamento dos resíduos sólidos da Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2008.
5. TAVARES, Jimmy Carter Lima; PINHEIRO, Quitéria Maria L.; CALLADO, Nelia Henriques. Levantamento da composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos da cidade de Maceió., Maceió, 2006.