

### III-153 - CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS EM UMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA FEDERAL DE EDUCAÇÃO TÉCNICA E TECNOLÓGICA NA ZONA DA MATA MINEIRA

**Vívian Gemiliano Pinto<sup>(1)</sup>**

Engenheira Civil pela Universidade Federal de Juiz de Fora. Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Minas Gerais. Professora efetiva do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – Campus Juiz de Fora.

**Marcos Felipe Lopes de Almeida**

Aluno do Curso Técnico em Edificações integrado ao ensino médio, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – Campus Juiz de Fora

**Mariane Reis Zambelli**

Aluna do Curso Técnico em Edificações integrado ao ensino médio, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – Campus Juiz de Fora

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Halfeld 1216 – Centro – Juiz de Fora - Minas Gerais – CEP: 36016-000 – Brasil – Tel: +55 (32) 3214-8828 – email: vivian.pinto@ifsudestemg.edu.br

#### RESUMO

O Decreto Federal 5.940/2006 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 de catadores de materiais recicláveis.

Em virtude disso, esta pesquisa teve como objetivo a caracterização dos resíduos sólidos gerados pelo Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais (IFSudesteMG) – Campus Juiz de Fora, determinando sua assa específica, composição gravimétrica, geração per capita e quantidade de resíduos recicláveis, a fim de embasar futuros trabalhos junto à comunidade acadêmica visando condutas sustentáveis.

Inicialmente, identificou-se a população geradora e suas condições socioeconômicas. A instituição foi dividida em quatro setores, administração, ensino, refeitório e áreas externas, para identificação das áreas geradoras. Para a caracterização dos resíduos sólidos, obtiveram-se amostras de todos os dias da semana, uma vez que o número de aulas varia diariamente, influenciando na permanência e circulação de pessoas no campus.

No dia seguinte à coleta dos resíduos, estes eram pesados separadamente, em função dos setores aos quais pertenciam. Com a quantidade total de resíduos gerados em todos os setores calculava-se a geração per-capta. Posteriormente, todo o resíduo era misturado e quarteado para obtenção da amostra a ser caracterizada. Com a amostra quarteada calculava-se sua massa específica, e a mesma era separada para determinação da composição gravimétrica.

Os resultados obtidos mostraram que a instituição produz quantidades significativas de resíduos recicláveis, contudo, nem todos têm fácil inserção na indústria para reciclagem como é o caso dos copos descartáveis, sugerindo a necessidade se implantar um programa de gestão de resíduos.

**PALAVRAS-CHAVE:** resíduos sólidos, caracterização, instituição federal, resíduos recicláveis.

#### INTRODUÇÃO

O desenvolvimento tecnológico conduziu a uma melhora na qualidade de vida da sociedade, mas, por outro lado, trouxe inconvenientes com o excesso de resíduos urbanos gerando degradação ambiental. Desse modo, a problemática dos resíduos mostra-se como um dos maiores desafios a serem equacionados pelos geradores e órgãos sanitários (D'ALMEIDA & VILHENA, 2000; DA CRUZ, 2002).

No caso das instituições de ensino, compromissadas não só com a formação acadêmica, mas com a formação cidadã, a geração, descarte e destino de resíduos devem ser temas de relevância na pauta administrativa. Porém, para que se estabeleça uma gestão de resíduos eficaz é fundamental que se conheçam as características e quantidades dos resíduos gerados, bem como seu acondicionamento e destino (CABRAL *et al*, 2002).

O Decreto Federal 5.940/2006 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 de catadores de materiais recicláveis (BRASIL, 2006). Entretanto, o Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais (IFSudesteMG) – Campus de Juiz de Fora, objeto deste estudo, não se adequava as exigências legais.

Em virtude disso, esta pesquisa objetivou a caracterização dos resíduos sólidos gerados pelo IFSudesteMG – Campus Juiz de Fora, determinando sua composição gravimétrica, massa específica, geração per capita e quantidade de resíduos recicláveis, a fim de embasar futuros trabalhos junto à comunidade acadêmica visando condutas sustentáveis.

## METODOLOGIA

Inicialmente, identificou-se a população geradora e suas condições socioeconômicas, por meio de levantamentos realizados junto ao Serviço de Orientação Educacional (SOE) da instituição, ao Departamento de Recursos Humanos e à empresa terceirizada que presta serviços na área de conservação e limpeza.

Para identificação das áreas geradoras os resíduos foram divididos em quatro grupos distintos: setor administrativo; setor de ensino; refeitório e áreas externas, as quais compreendem a cantina e as lixeiras espalhadas pelo Campus.

Como a circulação e permanência de pessoas na instituição variam de acordo com o dia da semana, levantaram-se os resíduos gerados nos cinco dias letivos semanais, conforme o cronograma de coleta apresentado na Tabela 1, de forma que se pudessem identificar as peculiaridades diárias.

**Tabela 1: Cronograma de coleta de resíduos.**

DATA	DIA DA SEMANA
19/4/2010	Segunda-feira
28/4/2010	Quarta-feira
11/5/2010	Terça-feira
20/5/2010	Quinta-feira
28/5/2010	Sexta-feira
23/8/2010	Segunda-feira
25/8/2010	Quarta-feira

Durante o trabalho de coleta, os seguintes materiais foram utilizados: uma lona preta de 6x6m; 3 bombonas plásticas de 200 litros; 1 peneira; 2 pás; 1 balança de precisão; 1 balança Life Best EB9003, com capacidade máxima de 150 Kg, desvio de 100g; e vassouras.

Com o intuito de instruir os funcionários da limpeza sobre a operacionalização da coleta, de modo que os resíduos do dia fossem separados dos resíduos dos dias anteriores e posteriores à coleta, duas reuniões foram realizadas. Determinou-se também que os resíduos contidos nas lixeiras de reciclagem deveriam ser coletados por um funcionário da limpeza específico. O modelo dos cinco conjuntos de lixeiras de reciclagem existentes no Campus é apresentado na Figura 1.



**Figura 1: Conjunto de lixeiras de reciclagem.**

Os resíduos das lixeiras de reciclagem eram identificados a partir de cartões coloridos conforme a cor do coletor, sendo realizada a composição gravimétrica por coletor. O objetivo da determinação da composição gravimétrica específica para estes coletores, foi identificar o empenho dos geradores no acondicionamento correto dos resíduos. Posteriormente, estes resíduos eram adicionados aos resíduos das áreas externas, para composição dos resíduos setoriais.

No dia seguinte à coleta dos resíduos, estes eram pesados separadamente, em função dos setores aos quais pertenciam. Os resíduos foram pesados da seguinte forma: matéria orgânica do refeitório referente ao almoço; matéria orgânica do refeitório referente ao jantar; demais resíduos gerados no refeitório, tais como: copos descartáveis, papel toalha e embalagens vazias; área externa; administração; e ensino.

Porém, a matéria orgânica gerada no refeitório não foi incluída no processo de caracterização dos resíduos, uma vez que é reaproveitada por um funcionário da instituição para a alimentação de animais. Cabe ressaltar que a matéria orgânica em questão é referente à sobra dos alimentos servidos e sobras de pratos.

Para realização da caracterização dos resíduos sólidos, a amostra foi obtida pelo método do quarteamento (ABNT, 2004). Todos os resíduos gerados, em todos os setores, exceto a matéria orgânica do refeitório, foi despejada sobre uma lona preta de 3m por 3m (9m<sup>2</sup>). Este material foi bem misturado, depois dividido em quatro partes. Duas partes diametralmente opostas foram descartadas. Misturou-se novamente, e descartou-se novamente duas partes diametralmente apostas. Após este procedimento, foi obtido um volume de resíduos suficiente para o estudo.

Para a obtenção da massa específica, utilizou-se uma bombona de 200 litros. Durante o enchimento da bombona com os resíduos, para minimizar os espaços vazios à medida que se preenchia uma altura de cerca de 20 cm, essa era levantada a uma altura de cerca de 10 cm em relação ao piso, deixando-a cair até que a altura dos resíduos se estabilizasse. Após esse procedimento, era feita a pesagem e calculada a massa específica a partir da fórmula:

$$D = \frac{M}{V}$$

fórmula (1)

Onde:

D = densidade ou massa específica (kg/m<sup>3</sup>)

M = massa total dos resíduos quarteados (kg)

V = volume da bombona (m<sup>3</sup>)

A composição gravimétrica da amostra quarteada atendeu aos tipos de resíduos apresentados na Tabela 2. A adoção de tal distribuição obedeceu às instruções recebidas em visita realizada a uma associação de catadores do município.

**Tabela 2: Divisão dos resíduos conforme a sua composição.**

TIPO DE RESÍDUOS	COMPONENTES
Papel branco	Papéis de escritório, ofício, folhas de caderno e cartolina
Papel colorido	Embalagens e panfletos
Papel misto	Embalagens e papéis pardos
Papel alumínio	Papel alumínio
Plástico duro	Recipientes ou copos rígidos, colheres descartáveis, tampas de recipientes, canudos rígidos
Plástico mole	Embalagens e sacolas plásticas, canudos
Latas de alumínio	Latas de alumínio destinadas à conservação de bebidas
Metais ferrosos	Arame, pregos, parafusos, chapas metálicas e latas de alimentos
Copos descartáveis	Copos plásticos
Papéis descartáveis	Papel higiênico, papel toalha, absorventes e guardanapos usados
Matéria orgânica	Restos de alimentos
Outros	Vidro, madeira, baterias e pilhas, isopor, pano, pedras

A Geração Per Capita (GPC) diária foi calculada a partir da população total e a quantidade de resíduos gerados diariamente. A GPC foi obtida pela seguinte fórmula:

$$\text{GPC} = \frac{\text{quantidade de resíduo gerado por dia (Kg/dia)}}{\text{Número de indivíduos}} \quad \text{fórmula (2)}$$

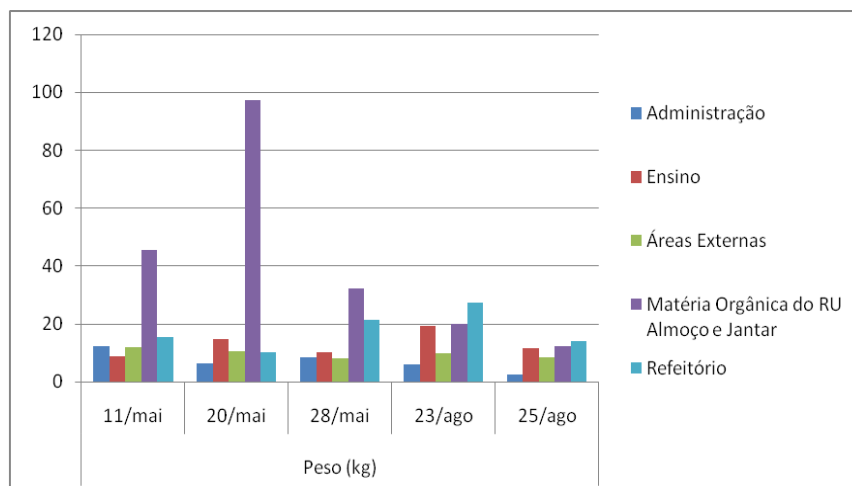
## RESULTADOS

No levantamento sócio-econômico identificou-se que o IFSudesteMG – Campus Juiz de Fora possuía em 2010 1446 pessoas entre discentes, docentes, técnicos administrativos em educação e terceirizados, com cerca de 40% desta população com renda familiar inferior a cinco salários mínimos. Entretanto, este percentual foi calculado com base nos dados obtidos, junto ao SOE, de parte da população discente, pois este não possuía informações sócio-econômicas da totalidade dos alunos. Numa tentativa de identificar a renda familiar dos alunos do curso superior foi distribuído um questionário, porém muitos alunos não o responderam. Outra dificuldade encontrada foi a forma em que os dados foram fornecidos, já que a renda dos alunos foi informada a familiar e a dos funcionários a renda individual.

As quantidades de resíduos gerados, diariamente, conforme o setor do Campus são apresentadas na Tabela 3 e Figura 2, o que representa uma geração per capita média de 61,68g.

**Tabela 3: Quantidade diária de resíduos gerados por setor no IFSudesteMG – Campus Juiz de Fora.**

RESÍDUOS SETORIAIS	PESO (kg)				
	11/mai	20/mai	28/mai	23/ago	25/ago
	Terça-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Segunda-feira	Quarta-feira
Administração	12,28	6,5	8,47	6,1	2,5
Ensino	8,98	14,67	10,2	19,5	11,6
Áreas Externas	11,94	10,58	8,31	9,9	8,5
Matéria Orgânica do RU (Almoço)	16,62	38,8	16,59	17,5	9,5
Matéria Orgânica do RU (Jantar)	28,92	58,4	15,8	2,5	3
Refeitório	15,4	10,1	21,39	27,2	14,2
TOTAL	94,14	139,05	80,76	82,7	49,3



**Figura 2: Quantidade diária de resíduos gerados por setor no IFSudesteMG – Campus Juiz de Fora.**

Na Tabela 3 e Figura 2 pode-se observar o forte impacto gerado pela matéria orgânica produzida no refeitório, na quantidade total diária de resíduos gerados. Contudo observa-se uma expressiva diminuição na quantidade de matéria orgânica descartada nas coletas realizadas no segundo semestre. Durante o primeiro semestre, a matéria orgânica gerada por sobras dos pratos e da guarnição provenientes do refeitório correspondeu de 40 a 70% da quantidade de resíduos gerados diariamente. Acredita-se, que em parte, esse fato pode ser explicado pela adequação da empresa fornecedora das refeições à demanda da instituição, pois no primeiro semestre de 2010, esta ainda estava iniciando seu trabalho no Campus.

Além da matéria orgânica, os demais resíduos gerados pelo refeitório tais como guardanapos, papéis toalhas e copos descartáveis também são expressivos, chegando a representar no dia 23 de agosto de 2010, 33% dos resíduos gerados. Além da quantidade, outro fator preocupante são as características dos resíduos, guardanapos e papéis toalha, que não são recicláveis dada a contaminação por gordura e matéria orgânica e os copos descartáveis de difícil inserção na indústria para reciclagem.

As quantidades diárias de resíduos descartados nas lixeiras seletivas são apresentadas na Tabela 4. Relacionando-se a Tabela 3 e a Tabela 4 observa-se que apenas uma pequena parte dos resíduos descartados nas áreas externas são depositados nas lixeiras seletivas. O dia de maior quantidade de resíduos coletados nas lixeiras seletivas correspondeu a apenas cerca de 20% do total dos resíduos descartados nas áreas externas.

**Tabela 4: Quantidade de resíduos coletados nas lixeiras de coleta seletiva.**

COR DA LIXEIRA	PESO (g)				
	11/mai	20/mai	28/mai	23/ago	25/ago
	Terça-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Segunda-feira	Quarta-feira
Azul	1257,6	350	141,53	303,4	770,6
Verde	180,5	220	75,52	206	560,6
Vermelha	207,92	430	70,75	482,8	372,62
Amarela	884,1	280	43,88	153,21	195,05
TOTAL	2530,12	1280	331,68	1145,41	1898,87

Ao fazer a comparação da quantidade de resíduos encontrados nas lixeiras de coleta seletiva com a quantidade total produzida, percebe-se que nem 5% do total diário dos resíduos gerados são descartados nestes tipos de coletores.

Apenas nas áreas externas existem coletores seletivos, num total de cinco conjuntos, porém, além de serem subutilizados, uma vez que uma pequena parte dos resíduos são depositados em tais recipientes, também são mal utilizados como pode-se observar nas Tabelas 5, 6, 7 e 8. A composição gravimétrica do conteúdo de cada lixeira seletiva indica a deseducação na disposição dos resíduos, aliada a má conservação dos recipientes que nem sempre possuem a identificação nominal do tipo de resíduo a ser depositado.

**Tabela 5: Composição gravimétrica da lixeira seletiva Azul (papel).**

LIXEIRA AZUL	PESO (g)				
	11/mai	20/mai	28/mai	23/ago	25/ago
	Terça-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Segunda-feira	Quarta-feira
Papéis	1056,7	112,87	62,26	115,45	460,7
Plásticos	0	35,64	39,63	38,19	153,8
Matéria Orgânica	133,3	133,24	37,1	78,8	33,8
Metal	35,6	0	0	1	0
Outros	0	0	1,01	4	5,7
<b>TOTAL</b>	<b>1225,6</b>	<b>281,75</b>	<b>140</b>	<b>237,44</b>	<b>654</b>

A lixeira azul, indicada apenas para o depósito de papéis, apesar de conter em média cerca de 58% desse material, ainda apresenta deposição indevida de outros materiais. Depois do papel, a matéria orgânica foi o elemento mais encontrado, presente de em todas as coletas, sendo que na de quinta-feira, apresentou um percentual maior que o do papel.

**Tabela 6: Composição gravimétrica da lixeira seletiva Verde (vidro).**

LIXEIRA VERDE	PESO (g)				
	11/mai	20/mai	28/mai	23/ago	25/ago
	Terça-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Segunda-feira	Quarta-feira
Papéis	40	18,1	19,65	8	21,9
Plásticos	83,8	14,22	34,11	29,8	117,2
Vidro	0	0	0	0	370,4
Matéria Orgânica	51,7	193,58	6,09	101,1	31,3
Metal	5	1,89	0,56	13,5	0
Outros	0	3,23	0,39	1,8	3,6
<b>TOTAL</b>	<b>180,5</b>	<b>231,02</b>	<b>60,8</b>	<b>154,2</b>	<b>544,4</b>

No Campus não é comum a manipulação de vasilhames de vidro, o que é identificado na Tabela 6, ao observar que esta lixeira apresentou somente em um dia o depósito de vidro, correspondendo a 31,63 % do total de resíduos depositados na lixeira neste dia, enquanto a matéria orgânica foi encontrada em todos os dias de coleta.

**Tabela 7: Composição gravimétrica da lixeira seletiva Amarela (Metal).**

LIXEIRA AMARELA	PESO (g)				
	11/mai	20/mai	28/mai	23/ago	25/ago
	Terça-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Segunda-feira	Quarta-feira
Papéis	18,6	5,42	6,92	0	4,4
Plásticos	690,5	22,01	21,93	11	17,56
Matéria Orgânica	128,4	55,16	0	0	20,7
Metal	46,6	31,44	0	61,3	110,1
<b>TOTAL</b>	<b>884,1</b>	<b>114,03</b>	<b>28,85</b>	<b>72,3</b>	<b>152,76</b>

A lixeira seletiva amarela tem como finalidade a deposição de metais, sendo este, outro elemento de pouca ocorrência entre os resíduos gerados, as lixeiras destinadas a estes resíduos acabam por receber predominantemente plásticos.

**Tabela 7: Composição gravimétrica da lixeira seletiva Vermelha (plástico).**

LIXEIRA VERMELHA	PESO (g)				
	11/mai	20/mai	28/mai	23/ago	25/ago
	Terça-feira	Quinta-feira	Sexta-feira	Segunda-feira	Quarta-feira
Papéis	49,6	97,1	6,78	59,4	14,8
Plásticos	142,42	279,74	103,01	210,82	234,4
Matéria Orgânica	11,6	36,4	0	119,5	92
Metal	4,3	6,26	0	3,66	0
Outros	0	3,8	0	0	6,6
TOTAL	207,92	423,3	109,79	393,38	347,8

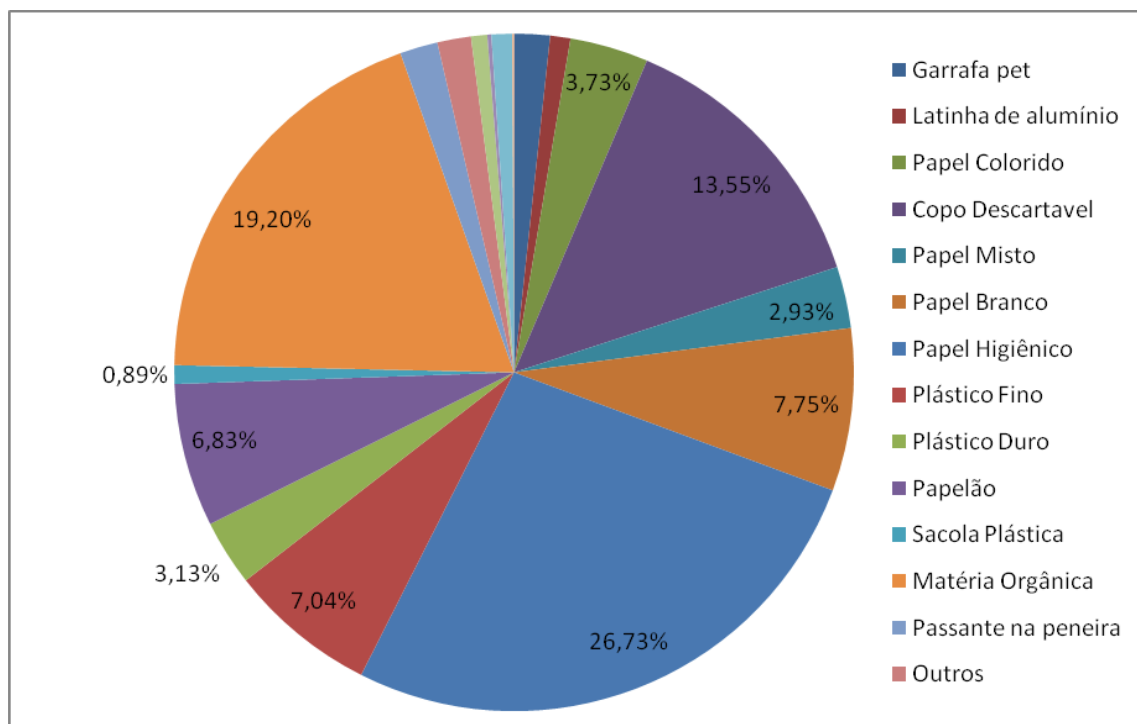
O tipo de resíduo predominante da lixeira, o plástico, condiz com a sua cor, correspondendo á quase 70% dos resíduos ali depositados. Entretanto, percebe-se a presença, quase constante, de matéria orgânica, em todas as lixeiras seletivas, o que sugere a necessidade de lixeiras exclusivas para matéria orgânica junto ao conjunto.

Após a separação da amostra quarteada dos resíduos gerados no Campus, obteve-se a composição gravimétrica apresentada na Tabela 8 e a na Figura 3. Pode-se observar que quase 50% dos resíduos gerados tem potencial para reciclagem, entretanto, alguns com maior dificuldade de inserção na indústria de reciclagem, como é o caso dos copos descartáveis, o que suscita a pertinência de adoção de medidas que diminuam seu consumo e conseqüente descarte.

**Tabela 8: Composição gravimétrica das amostras quarteadas.**

MATERIAIS	PESO(g)				
	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
Garrafa pet	0, 4036	0, 05058	0,5006	0,12611	0
Latinha de alumínio	0, 24424	0,02627	0,10117	0,16914	0,0596
Papel Colorido	0, 388	0,647761	0,1171	0,264407	0,348718
Copo Descartavel	1, 0481	1,576364	0,9681	1,64134	0,826744
Papel Misto	0, 4058	0	0,5424	0,223729	0,317949
Papel Branco	0, 7912	0,837209	0,2867	0,7	1,041667
Papel Higiênico	3, 014	3,303213	1,9292	1,899954	2,754
Plástico Fino	0, 5551	0,958333	0,3759	0,768421	0,5
Plástico Duro	0, 4287	0,389744	0,3553	0,274576	0,1395
Papelão	0, 1555	1,079245	0,5083	0,747368	0,19
Sacola Plástica	0, 0314	0,1	0,0269	0,08426	0,117
Matéria Orgânica	2, 0786	1,515464	2,1142	2,208108	1,2636
Passante na peneira	0, 249	0,11	0,1386	0,119793	0,294915
Outros	0, 0499	0,19	0,1815	0,1099	0,1108
Metais	0	0	0,07822	0,04816	0,1572
Jornal	0	0	0	0,00495	0,067
Vidro	0, 1281	0	0,25577	0,10786	0
Papel Alumínio	0, 0087	0	0,00563	0,01847	0,0062
TOTAL	9, 97994	10,78418	8,48559	9,516547	8,194893





**Figura 3: Composição gravimétrica das amostras quarteadas.**

Como no processo de quarteamento foi utilizado apenas um quarto da totalidade dos resíduos gerados no Campus, extrapolando-se os dados obtidos para dados diários e mensais, obteve-se a Tabela 9.

**Tabela 9: Média diária e mensal dos resíduos gerados no campus.**

AMOSTRA QUARTEADA PESO(g)	Média gerada por dia	Média gerada por mês*
Garrafa pet	0,864712	17,29424
Latinha de alumínio	0,480336	9,60672
Papel Colorido	1,412788738	28,25577476
Copo Descartavel	4,848518258	96,97036516
Papel Misto	1,191902025	23,8380405
Papel Branco	2,925420775	58,5084155
Papel Higiênico	10,32029324	206,4058649
Plástico Fino	2,526203509	50,52407018
Plástico Duro	1,270255889	25,40511777
Papelão	2,144330963	42,88661927
Sacola Plástica	0,287648	5,75296
Matéria Orgânica	7,343977621	146,8795524
Passante na peneira	0,729846971	14,59693943
Outros	0,51368	10,2736
Metais	0,226864	4,53728
Jornal	0,05756	1,1512
Vidro	0,393384	7,86768
Papel Alumínio	0,0312	0,624
TOTAL	37,56892199	751,3784399

\* Adoção de 20 dias úteis



A partir da Tabela 9, pode-se inferir que o IFSudesteMG – Campus Juiz de Fora produz em torno de 360 kg de resíduos recicláveis mensalmente, aproximadamente, 97 kg de copos descartáveis, 9,6 kg de latas de alumínio, e cerca de 110 kg de papéis, indicando a premência de se destinar adequadamente os resíduos gerados.

O cálculo da massa específica indicou um valor médio em torno de  $50 \text{ Kg/m}^3$ , um valor baixo, que se justifica pela exclusão no processo de caracterização da matéria orgânica produzida no refeitório, uma vez que esta já possui separação e destino adequado, na alimentação de animais.

## CONCLUSÃO

O IFSudesteMG – Campus Juiz de Fora produz quantidades significativas de resíduos recicláveis, porém estes ainda não recebem destinação apropriada.

Observa-se a necessidade de se implantar um programa de gestão dos resíduos gerados, por meio de:

- Planejamento de unidades de coleta adequadas ao tipo de resíduo gerado, aumentando-se o número de coletores de matéria orgânica, uma vez que se observou, principalmente, nas áreas externas matéria orgânica disposta com recicláveis;
- Inserção da comunidade acadêmica no tema por meio de um trabalho de educação ambiental, para que todos estejam conscientes da necessidade de reduzir, reaproveitar e reciclar. Sendo que para a reciclagem, todos precisam se envolver com a questão da correta disposição dos resíduos nos coletores seletivos, para que esses tenham valor de mercado;
- Envolvimento institucional com a questão ambiental, para que a redução na geração de resíduos e a adequada disposição destes possam fazer parte da política administrativa, para gestão do refeitório e cantina, bem como, para orientação de procedimentos cotidianos, tais como reutilização de papéis, adoção como padrão de cópias frente e verso etc.

## RECOMENDAÇÕES

A partir das conclusões acima, recomenda-se a elaboração de projetos para coletores seletivos; campanhas educativas junto à comunidade acadêmica para orientar quanto ao descarte adequado dos resíduos gerados, de forma que estes possam ser reciclados; estudo de viabilidade para que o local de estudo se torne um pólo de captação de resíduos recicláveis na comunidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. *NBR 10007: Amostragem de Resíduos sólidos*. Rio de Janeiro, 2004. 21 p.
2. BRASIL Decreto nº 5.940, 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. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5940.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5940.htm). Acesso em: 13 Maio 2011.
3. CABRAL, Simone Mendes; DA SILVA, Monica Maria Pereira; LEITE, Valderi Duarte. *Levantamento de resíduos sólidos gerados em escola: Estratégia para implantação de coleta seletiva*. XXVIII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental, Cancún, México, 27 a 31 de outubro de 2002. Disponível em: [http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:ZUR350xYUcJ:www.bvsde.paho.org/bvsaidis/mexico26/ix-022.pdf+res%C3%ADuos+s%C3%B3lidos+produzidos+em+escolas+p%C3%BAblicas&hl=pt-br&gl=br&pid=bl&srcid=ADGEESjr8IfEbj\\_C8WIPmnmSHLUUDkd9KW-w-4fNcIP\\_36NvuYz1S28o7hpK2UOdTJg4CPf8CfMI25H7YCywUPcyiJlcTPm14eOK8j1GiwaiNufqqEmcAoTojvJLDbf0EM0tMwEJCpna&sig=AHIEtbTtIOGecNDUUP2ETTWv2KNNprnXRA&pli=1](http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:ZUR350xYUcJ:www.bvsde.paho.org/bvsaidis/mexico26/ix-022.pdf+res%C3%ADuos+s%C3%B3lidos+produzidos+em+escolas+p%C3%BAblicas&hl=pt-br&gl=br&pid=bl&srcid=ADGEESjr8IfEbj_C8WIPmnmSHLUUDkd9KW-w-4fNcIP_36NvuYz1S28o7hpK2UOdTJg4CPf8CfMI25H7YCywUPcyiJlcTPm14eOK8j1GiwaiNufqqEmcAoTojvJLDbf0EM0tMwEJCpna&sig=AHIEtbTtIOGecNDUUP2ETTWv2KNNprnXRA&pli=1) Acesso: 06 Maio 2011.

4. DA CRUZ, André Luiz Marcelo. *A reciclagem dos resíduos sólidos urbanos: Um estudo de caso*. Florianópolis: UFSC, 2002. 155 p.
5. D'ALMEIDA, Maria Luiza Otero; VILHENA, André. *Lixo Municipal: Manual de gerenciamento integrado*. 2. ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000. 342 p.