

III-002 – EXPERIÊNCIA DE READEQUAR COLETORES SELETIVOS E O DESAFIO DO DESCARTE ADEQUADO EM UMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA FEDERAL DE EDUCAÇÃO TÉCNICA E TECNOLÓGICA NA ZONA DA MATA MINEIRA

Vivian Gemiliano Pinto⁽¹⁾

Graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Juiz de Fora (1997) e mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Minas Gerais (2006). É professora do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais - Campus Juiz de Fora.

Laís Cristina Barbosa Costa

Técnica em Edificações pelo Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – Campus Juiz de Fora (2010).

Raphael Lopes Ribeiro

Estudante do curso Técnico de Edificações pelo Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – Campus Juiz de Fora.

Endereço⁽¹⁾: Rua Halfeld, 1216 – Centro – Juiz de Fora - MG - CEP: 36016-000 - Brasil - Tel: +55 (32) 8490-9145 - e-mail: vivian.pinto@ifsudestemg.edu.br

RESUMO

Para cumprimento do Decreto Federal nº 5.940/2006, às Instituições Públicas Federais devem separar e encaminhar os resíduos recicláveis gerados a uma associação de catadores conveniada. Porém a Instituição Pública Federal de Educação Técnica e Tecnológica na Zona da Mata Mineira estudada, apesar de gerar quantidade considerável de resíduos recicláveis, tinha uma fraca infraestrutura de coleta desses resíduos. Em virtude disso, esta pesquisa objetivou avaliar o impacto de um programa de adequação de coletores para resíduos sólidos recicláveis e de campanha de reeducação ambiental naquela Instituição. Os trabalhos iniciaram-se com o dimensionamento e especificação de equipamentos para coleta seletiva. Seguido de elaboração e realização de campanha de reeducação ambiental junto à comunidade acadêmica e composição gravimétrica dos resíduos descartados nos coletores seletivos. Durante os meses de fevereiro a agosto de 2011 foram realizadas quinze palestras para alunos, funcionários e comunidade externa à Instituição, a fim de motivá-los a uma mudança de hábitos quanto à destinação dos resíduos. Contudo, observou-se uma inexpressiva participação em todos os eventos, sendo perceptível uma grande dificuldade de mobilização da população acadêmica para as atividades. Já no levantamento da composição gravimétrica dos resíduos dos coletores seletivos, realizadas em oito datas distintas, de setembro a novembro de 2011, observou-se que os resíduos dos coletores localizados dentro dos prédios do campus possuíam baixa contaminação por rejeitos estando aptos a serem encaminhados às associações de catadores. Já os resíduos dos coletores externos aos prédios, possuíam grande contaminação, demonstrando o caráter aleatório do descarte. Por fim, é importante ressaltar não somente a importância da continuidade campanhas de conscientização ambiental, que entre outros aspectos, busquem uma maior participação da comunidade acadêmica no descarte correto, mas também a criação de um convênio com uma associação de catadores para o cumprimento do Decreto 5.940/2006.

PALAVRAS-CHAVE: Reeducação Ambiental, Descarte de Resíduos Sólidos, Composição Gravimétrica, Resíduos Recicláveis.

INTRODUÇÃO

O gerenciamento de resíduos sólidos institucionais caminha a passos lentos nos países em desenvolvimento (Jerie, 2006). Contudo a preocupação com a deterioração do meio ambiente representa uma importante força moldando a economia e as políticas dos países mais desenvolvidos (do Valle *et al.*, 2004).

No Brasil, alguns marcos regulatórios procuraram impulsionar o descarte adequado de resíduos sólidos (Brasil, 2010; Brasil, 2006). Especialmente no caso das instituições públicas federais, o Decreto Federal nº 5.940/2006, estabeleceu a obrigatoriedade da separação dos resíduos recicláveis descartados na fonte geradora, e determinou que fossem destinados às associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis.



Um estudo realizado em 2010 por Pinto e colaboradores (2011) em uma instituição pública federal de educação técnica e tecnológica na Zona da Mata Mineira identificou o potencial de reciclagem dos resíduos sólidos gerados. Contudo, observou-se que uma quantidade mínima destes resíduos eram depositados nos coletores seletivos da Instituição e que praticamente todo o volume de resíduos recicláveis gerados eram descartados indiscriminadamente em coletores de rejeitos.

Baseando-se na caracterização dos resíduos sólidos gerados na instituição de ensino anteriormente estudada, dimensionaram-se novos coletores e procedeu-se nova caracterização dos resíduos descartados, a fim de avaliar o impacto gerado pela readequação de coletores, aliado a um trabalho de reeducação ambiental.

METODOLOGIA

A pesquisa iniciou-se pelo levantamento dos coletores existentes na instituição e sua localização. Tomando-se por base a caracterização dos resíduos realizada por Pinto e colaboradores (2011), procedeu-se novo dimensionamento de coletores e sua adequada distribuição na Instituição. Simultaneamente foram realizadas campanhas educativas, composta por palestras com os funcionários da limpeza, alunos, servidores e comunidade externa buscando atrair a atenção e comprometimento com o descarte correto.

A campanha de reeducação ambiental foi idealizada como um trabalho contínuo com a população geradora, almejando a assimilação das propostas de descarte adequado dos resíduos recicláveis. A **Tabela 1** apresenta o cronograma das palestras realizadas nesse processo.

Tabela 1: Cronograma de Palestras da Campanha de Reeducação Ambiental.

Evento	Palestra	Data
Evento 1	I Palestra com Alunos da Instituição	24 de Fevereiro
Evento 2	I Palestra com os funcionários da conservação e limpeza	23 de Março
Evento 3	II Palestra com Alunos da Instituição	04 e 06 de Abril
Evento 4	I Semana do Meio Ambiente – Resíduos Sólidos na Atualidade	08 a 12 de Agosto
Evento 5	II Palestra com os funcionários da conservação e limpeza	03 de Novembro

Como etapa final, procedeu-se a composição gravimétrica dos resíduos descartados nos coletores seletivos, que consistiu em separar e pesar todos os resíduos gerados tanto na área interna dos prédios (blocos) quanto na área externa da Instituição, por se tratar de ambientes com características distintas, a fim de se obter dados mais precisos sobre o perfil da Instituição. A classificação utilizada foi à mesma adotada na pesquisa de Pinto e colaboradores (2011).

Na etapa de determinação da composição gravimétrica, buscou-se coletar amostras de todos os dias da semana (**Tabela 2**), de forma, que fosse possível extrapolar os dados diários para dados mensais de resíduos descartados.

Tabela 2: Cronograma de coleta de resíduos recicláveis para a determinação da Composição Gravimétrica

COLETA	DATA	DIA DA SEMANA
Coleta 1	01, 02 e 05 de Setembro	Quinta-feira, sexta-feira e segunda-feira
Coleta 2	27 e 28 de Setembro	Terça-feira e quarta-feira
Coleta 3	10 de Outubro	Segunda-feira
Coleta 4	08 de Outubro	Terça-feira
Coleta 5	10 de Outubro	Quinta-feira
Coleta 6	21 de Novembro	Segunda-feira
Coleta 7	23 de Novembro	Quarta-feira
Coleta 8	25 de Novembro	Sexta-feira

Após a caracterização dos resíduos foi possível identificar as características de descarte da Instituição observando o seu potencial como gerador de recicláveis e verificar o impacto produzido pela adequação dos coletores seletivos associados ao trabalho de reeducação ambiental.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar a estrutura da Instituição quanto aos locais para descarte de resíduos percebeu-se que era necessário um aumento do número de coletores de recicláveis, pois a Instituição possuía apenas cinco conjuntos de lixeiras para coleta seletiva (Papel, Plástico, Metal e Vidro) todos localizados na área externa e próximos uns dos outros. Para readequação dos coletores foi solicitado a uma empresa de embalagens a doação de vinte e quatro conjuntos de coletores para descarte de papel, plástico e rejeito. Foram recebidos trinta coletores como apresentado na **Figura 1**, no dia 24 de maio de 2011, que foram distribuídos nos corredores dos edifícios da Instituição e demais ambientes onde se fizeram necessários com uma média de um conjunto por andar.



Figura 1: Coletores de Resíduos Recicláveis doados pela empresa de embalagens

Com a realização das atividades de reeducação ambiental pode-se perceber a dificuldade de mobilização da população da Instituição e o pouco interesse pelo tema.

O primeiro evento realizado (**Tabela 1**) foi divulgado por meio de cartazes e avisos na rádio da Instituição, porém contou apenas com a presença de uma turma de aproximadamente trinta alunos. Antes do recebimento dos coletores apresentados na **Figura 1**, foi colocada em cada sala de sala de aula, caixas de papelão, devidamente etiquetadas, para serem utilizadas como coletores de material reciclável provisório. Para instruir os funcionários responsáveis pela limpeza sobre os procedimentos a serem adotados com a utilização dos coletores provisórios de recicláveis realizou-se o segundo evento apresentado na **Tabela 1**.

O terceiro evento objetivou instruir os discentes quanto à utilização dos coletores de recicláveis, além de apresentar um panorama do descarte de resíduos na Instituição, por meio dos resultados da pesquisa



desenvolvida por Pinto e colaboradores em 2010. Nessa atividade todos os discentes dos cursos integrados e modulares foram convidados a participar. Porém infelizmente algumas turmas (tanto do curso integrado quanto modular) não participaram. A ausência das turmas dos cursos modulares foi mais perceptível, pois das duas palestras destinadas a este público em uma delas não houve sequer uma presença. No total, de todas as palestras correspondentes ao terceiro evento, houve a participação de 304 discentes, o equivalente a 14 turmas, de um total de 750 convidados (30 turmas).

No mês de agosto a campanha de reeducação ambiental foi continuada com a realização do quarto evento, a I Semana do Meio Ambiente, com o tema “Resíduos Sólidos na Atualidade”, que contou com diversas palestras que abordaram assuntos como “Destinação final dos Resíduos Sólidos”, “Educação Ambiental”, “Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos: Sustentabilidade Ambiental, Econômica e Social”, ministrada por professores da Instituição, da Universidade Federal de Juiz de Fora, da companhia de limpeza urbana do município e pesquisadores na área. Além disso, foi realizado um debate sobre o tema resíduos sólidos e oficinas de produção de sabão e mini-hortas em garrafa pet.

O objetivo do quarto evento foi, além de inserir novos hábitos quanto ao descarte de resíduos, possibilitar reflexões sobre o assunto. As palestras abordaram aterros sanitários, infraestrutura para descarte e triagem de resíduos.

Por fim, realizou-se o quinto evento com os funcionários da limpeza para reforçar os cuidados necessários no manuseio dos resíduos e a importância de conduzi-los para a caracterização possibilitando conhecer melhor o perfil atual de descarte da Instituição.

Como já destacado por diversos trabalhos (Sauvé, 2005; Sorrentino, 2003) identificou-se a necessidade de um trabalho de reeducação ambiental de forma intensa e continuada, uma vez que todo esforço neste sentido estabelecido pelos eventos promovidos por este trabalho repercutiram de forma pouco expressiva no comportamento da população geradora de resíduos.

Após o trabalho de readequação de coletores e palestras com intuito de despertar a comunidade acadêmica para o descarte adequado de resíduos, passou-se a etapa de triagem dos resíduos depositados nos coletores seletivos, como apresentado na **Tabela 2**.

As três primeiras coletas, realizadas em setembro e outubro de 2011, foram apenas qualitativas, pois correspondiam aos resíduos de mais de um dia na mesma triagem e nem todos os funcionários da limpeza, responsáveis cada qual por um setor da Instituição, entregaram o material retirado dos coletores para o processo de triagem (com um percentual de ausência de: 36%, 50% e 60%, respectivamente). Os dados obtidos nessas coletas não compuseram o dimensionamento do volume total de resíduos gerados pela Instituição sendo usados apenas para conhecer as características desses.

Durante as três primeiras triagens identificou-se que tanto coletores de papel quanto de plástico apresentaram contaminação por rejeito, contudo o maior percentual de resíduo compatível com o coletor ocorreu nos coletores de papel com média de 93,39% de papel descartado no coletor apropriado (**Figuras 2 e 3**).

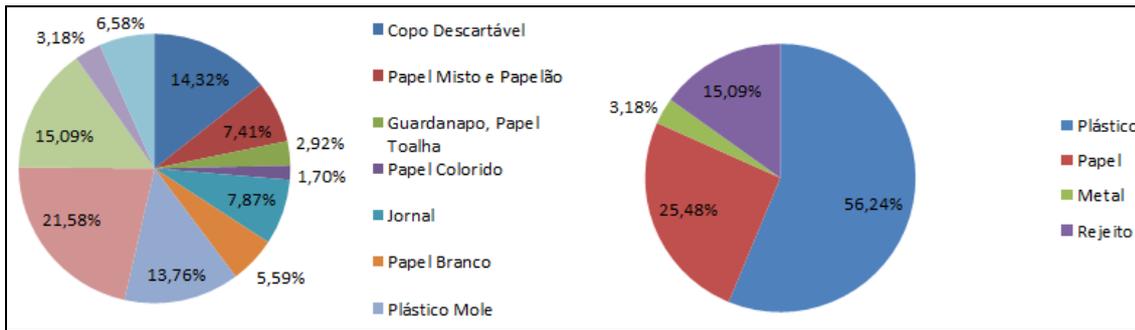


Figura 2: Composição gravimétrica média nas triagens realizadas em setembro e outubro de 2011 nos coletores de plástico das áreas internas.

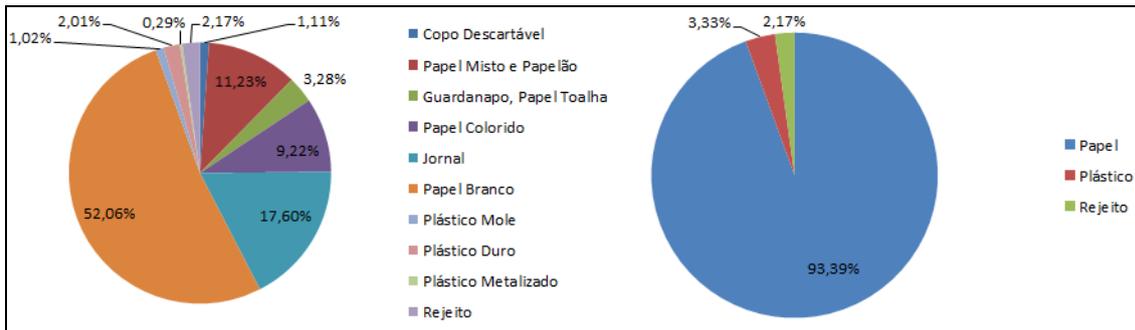


Figura 3: Composição gravimétrica média nas triagens realizadas em setembro e outubro de 2011 nos coletores de papel das áreas internas.

Em novembro foram realizadas as últimas cinco coletas, sendo essas quantitativas e qualitativas, tendo por finalidade observar a produção de cada tipo de resíduo e a quantidade produzida por cada bloco/setor para dimensionar o montante gerado na Instituição. Nessas coletas obtiveram-se uma maior adesão dos colaboradores da limpeza de todos os setores, com o seguinte percentual de ausência por coleta: 21%; 36%; 36%; 29% e 29%.

Como já havia sido observado nas coletas de setembro e outubro, os coletores de papel apresentaram baixo percentual de contaminação. Entretanto, a contaminação por rejeito continuou a ser um problema, atingindo 4,04% da massa de papel (**Figura 5**) e 23,49% da massa de plástico (**Figura 4**). Como a massa específica do rejeito, geralmente, restos de alimentos, possui massa específica bem superior que os plásticos, essa impacta fortemente na massa encontrada nos coletores.

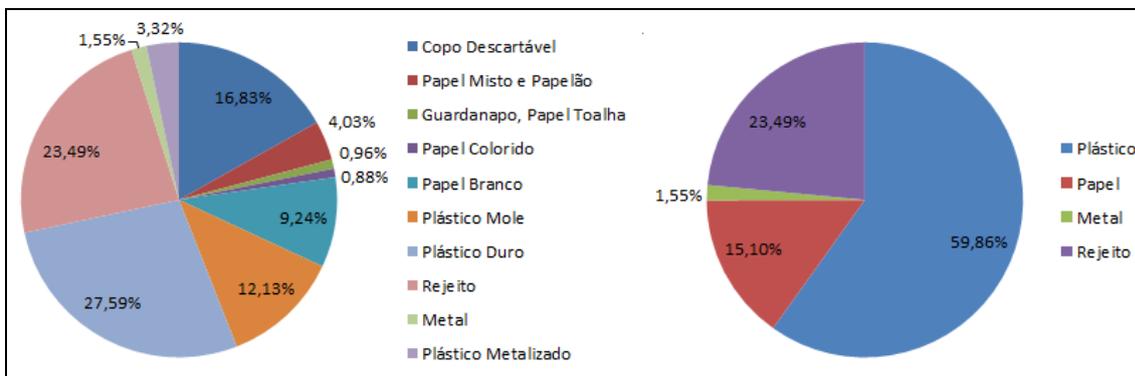


Figura 4: Composição gravimétrica média nas triagens realizadas em novembro de 2011 nos coletores de plástico das áreas internas.

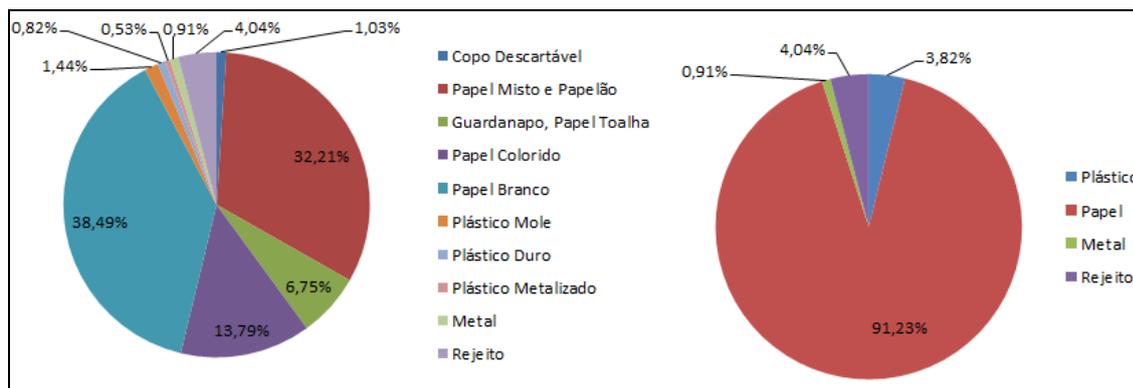


Figura 5: Composição gravimétrica média nas triagens realizadas em novembro de 2011 nos coletores de papel das áreas internas.

Pode-se perceber que em todas as triagens o Copo Descartável esteve entre os três resíduos de maior ocorrência como indicado na Tabela 3. Apesar de potencialmente reciclável, trata-se de um resíduo de reciclagem mais complexa, sendo considerado rejeito pelas associações de catadores de Juiz de Fora, cidade em que a Instituição se localiza, uma vez que essas não possuem compradores para esse produto atualmente.

Tabela 3: Ranqueamento dos componentes nos coletores de plástico.

	Coleta 4	Coleta 5	Coleta 6	Coleta 7	Coleta 8
1°	Plástico Duro	Copo Descartável	Plástico Duro	Rejeito	Plástico Duro
2°	Copo Descartável	Rejeito	Copo Descartável	Papel Branco	Plástico Mole
3°	Rejeito	Plástico Duro	Plástico Mole	Copo Descartável	Copo Descartável
4°	Plástico Mole	Plástico Mole	Metal	Plástico Duro	Plástico Metalizado

No dia 23 de novembro (Coleta 7) foi observada uma situação atípica, em que rejeito e papel branco estavam em maior quantidade. Os rejeitos correspondem a quatro reatores descartados inadequadamente e o papel branco gerado por um grande número de apostilas que deveriam ter sido descartadas no coletor de papel localizado ao lado do coletor de plástico.

Na Tabela 4, já se pode observar uma repetição na ordem de ocorrência dos componentes nos coletores, o que gera certa previsibilidade do material gerado e o que indica que o coletor de papel cumpre a sua função. Papel Branco, Misto e Colorido são os resíduos mais comuns o que se justifica pelo descarte cotidiano de provas, ofícios, jornais e cartazes. Mas ainda é perceptível a presença de guardanapos, resíduos que estão contaminados por resto de rejeitos, podendo assim comprometer em algumas situações a reciclagem dos demais resíduos contidos nos coletores.

Tabela 4: Ranqueamento dos componentes nos coletores de papel.

	Coleta 4	Coleta 5	Coleta 6	Coleta 7	Coleta 8
1°	Papel Branco	Papel Misto	Papel Branco	Papel Branco	Papel Misto
2°	Papel Misto	Papel Branco	Papel Misto	Papel Misto	Papel Branco
3°	Guardanapo	Papel Colorido	Papel Colorido	Papel Colorido	Papel Colorido
4°	Papel Colorido	Guardanapo	Guardanapo	Guardanapo	Guardanapo

Como já mencionado, na área externa da Instituição estão dispostos cinco conjuntos de coletores com recipientes para plástico, papel, metal e vidro. A Tabela 5 apresenta a quantidade total de resíduos de cada coletor conforme o dia de coleta. Cabe ressaltar que nas coletas 1, 2, 4 e 6 o funcionário responsável pelo recolhimento de tais resíduos não os encaminhou para análise, não sendo possível a obtenção de resíduos de todos os dias da semana, faltando dados relativos aos resíduos de quinta-feira.

Tabela 5: Quantidade de resíduos depositados nos coletores externos da Instituição

Massa (g)				
Coletor	10 de Outubro Coleta 3 Segunda-feira	08 de Novembro Coleta 5 Terça-feira	23 de Novembro Coleta 7 Quarta-feira	25 de Novembro Coleta 8 Sexta-feira
Plástico	3526,1	1369,77	1888,7	394,09
Papel	3690	777,14	591,1	1128,29
Metal	436,7	346,8	1085,3	1838,46
Vidro	1140,84	184,09	1663,4	0

Observa-se nas **Figuras 6 e 7** que o descarte nos coletores externos manteve características bastante semelhantes àquelas observadas em estudo realizado em 2010, contudo, percebeu-se maior contaminação por rejeito nos coletores de todos os tipos de material.

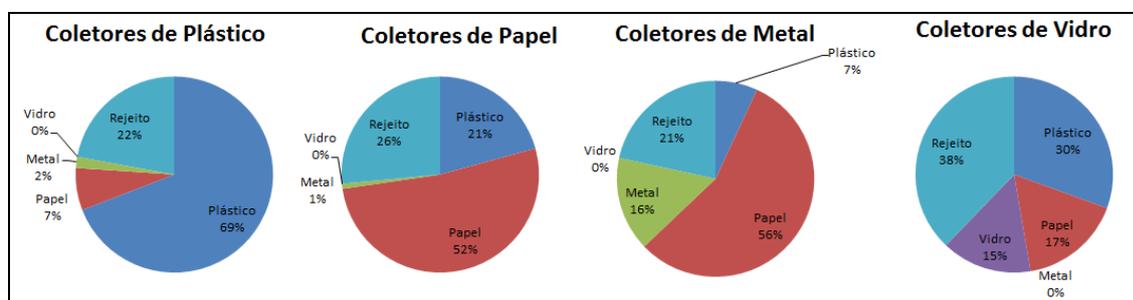


Figura 6: Composição gravimétrica média nas triagens realizadas em outubro e novembro de 2011 nos coletores das áreas externas.

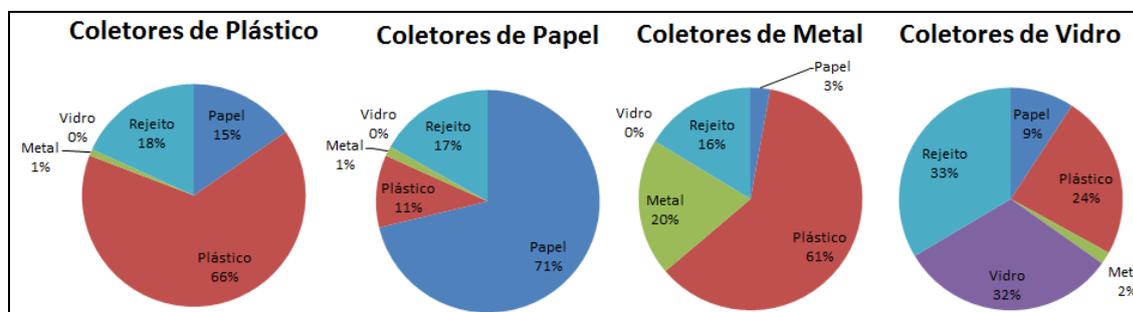


Figura 7: Composição gravimétrica média nas triagens realizadas em maio e agosto de 2010 nos coletores das áreas externas (Adaptado de Pinto *et al.*, 2011)

Os dados obtidos pela composição gravimétrica dos resíduos descartados nos coletores, após a readequação dos mesmos, e a composição gravimétrica dos coletores seletivos institucionais obtidos no estudo realizado em 2010 são apresentados na **Tabela 6**.

Tabela 6: Comparação da quantidade de resíduos descartada em coletores seletivos em 2010 e 2011 (média mensal)

Coletor	2010	2011
Papel	8,71	68,92
Plástico	9,12	59,13
Metal	1,28	4,22
Vidro	1,48	1,77
Rejeito	6,47	33,44



Pode-se observar que a porcentagem de rejeitos descartados adequadamente obteve um aumento significativo. Contudo, como mostrado anteriormente as contaminações ainda são bastante expressivas.

CONCLUSÕES

A existência de uma infraestrutura facilitadora para o descarte de resíduos recicláveis, por meio da adoção de coletores nos setores de ensino e administrativo foi identificado como um elemento motivador e instrutor na Instituição, pois o contato diário com esses componentes estimulou o descarte adequado, por se tratar de uma atitude simples e não uma tarefa árdua em que fosse preciso buscar pela Instituição algum coletor para recicláveis.

Outro aspecto que merece ser ressaltado é a dificuldade em mobilizar o interesse da comunidade da Instituição para participação em ações relacionadas ao descarte de resíduos. Tal dificuldade não só se revela com relação à população geradora que em muitas ocasiões se mostrou ausente das discussões, como em relação ao setor administrativo que tem dificuldade em articular o encaminhamento dos resíduos gerados às associações de catadores.

Contudo, observaram-se efetivos avanços na infraestrutura de coleta e armazenamento dos resíduos, com a aquisição de coletores de papelão distribuídos em todos os setores da Instituição e de dois containers para armazenamento do resíduo até seu destino final. Porém, a construção de uma área para armazenamento dos containers é importante não só para proteção dos mesmos, mas para que os resíduos recicláveis comecem a ser valorizados na instituição e não continuem a ser misturados com os rejeitos.

Apesar deste estudo não ter trabalhado com os resíduos gerados no refeitório da Instituição, onde o descarte de copos descartáveis é abundante, pode-se observar sua presença constante em todos os coletores, sugerindo assim a adoção de meios que conduzam a diminuição de seu uso na Instituição dado principalmente a sua dificuldade de encaminhamento às usinas de reciclagem.

Por fim, reforça-se a urgência da criação de um convênio com uma associação de catadores, visto que os resíduos das áreas internas estão aptos a serem encaminhados, dado a sua baixa contaminação, fazendo assim valer o grande potencial reciclável dos resíduos produzidos pela Instituição e cumprindo-se o Decreto 5.940 de 26 de outubro de 2006.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BRASIL. Decreto Nº 5.940, de 25 de Outubro de 2006. Brasília, DF, Brasil: Diário Oficial da União, 26 de outubro de 2006.
2. DO VALLE, P. O., MENEZES, J., & REIS, E. Behavioral Determinants of Household Recycling Participation : The Portuguese Case. *Environment and Behavior*, 34(4), 505-540, Jul., 2004.
3. JERIE, S. Analysis of Institutional Solid Waste Management in Gweru, Zimbabwe. *Eastern Africa Social Science Research Review* 22.1, 103-125, 2006
4. PINTO, V. G., DE ALMEIDA, M. L., & ZAMBELLI, M. R. Caracterização do resíduos sólidos gerados em uma instituição pública federal de educação técnica e tecnológica da Zona da Mata Mineira. 26º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. ABES, 2011.
5. SAUVÉ, LUCIE. (). Educação ambiental: possibilidades e limitações. Educ. Pesqui., São Paulo, v. 31, n. 2, Ago., 2005.
6. SORRENTINO, MARCOS *et al.* Educação ambiental como política pública. Educ. Pesqui., São Paulo, v. 31, n. 2, Ago., 2003.