

Eixo Temático ET-01-020 - Gestão Ambiental

**ANALISE QUANTITATIVA DE RESÍDUOS PLÁSTICOS COLETADOS NA ASSOCIAÇÃO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS ACORDO VERDE – JOÃO PESSOA/PB.**

Elaine C. Henrique do Nascimento<sup>1</sup>; Natália Costa de Albuquerque<sup>2</sup>; Sandro Manoel da Silva Junior<sup>3</sup>; Elisângela M. Rodrigues Rocha<sup>4</sup>; Amélia S. Ferreira e Santos<sup>5</sup>

<sup>(1)</sup>Graduanda em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB).  
<sup>(2)</sup>Graduanda em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB).  
<sup>(3)</sup>Graduando em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB).  
<sup>(4)</sup>Eng. Civil, Dr<sup>a</sup> em Saneamento Ambiental pela Universidade Federal da Ceará (UFC).  
<sup>(5)</sup>Eng. de materiais, Dr<sup>a</sup> em Eng. de Materiais pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

**RESUMO**

As associações de catadores de materiais recicláveis são parte fundamental na gestão de resíduos sólidos, pois contribuem para o sistema de saneamento básico e geram melhores condições e reconhecimento dos trabalhadores da área. De acordo com a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS), Lei 12.305/2010, as associações possuem preferência com relação à participação no sistema de coleta seletiva e na logística reversa municipal. Para tal, torna-se necessário conhecer o processo de trabalho dos catadores e as fragilidades por eles enfrentadas. Diante disso, o objetivo deste projeto fundamentou-se no reconhecimento e fortalecimento da associação Acordo Verde, no polo localizado no bairro de Mangabeira da cidade João Pessoa. Além de pesquisas e debates realizados pela equipe, as atividades do projeto envolveram, principalmente, visitas mensais ao polo, onde os alunos envolvidos realizaram a caracterização dos resíduos, entrevistas com os associados, e realização de palestras para conscientização de uma melhoria na gestão da associação. As atividades de caracterização dos resíduos realizadas pela equipe ocorreram entre os meses de junho a dezembro de 2015. A metodologia utilizada para a caracterização foi triagem manual dos diferentes tipos de resíduos e seus subtipos, com enfoque nos resíduos plásticos. Os resultados obtidos indicaram que a fração de plástico chega a 40% do total da amostra. As quantidades dos seis principais tipos de plástico também foram determinadas de acordo com o tipo de plástico e processo de fabricação. As atividades realizadas foram importantes para melhor compreensão dos resíduos que chegam à associação, e para o desenvolvimento de técnicas que visam a melhor gestão da comercialização dos plásticos com vistas para a venda direta para as indústrias de reciclagem.

**Palavras-chave:** plásticos, associações, catadores, caracterização, resíduos.

**INTRODUÇÃO**

Com o processo de industrialização, a crescente concentração populacional urbana e o incentivo ao consumo como características básicas da sociedade moderna, os problemas sociais, ambientais e de saúde pública agravam-se. Um dos mais graves problemas gerados é a alta concentração de resíduos sólidos descartados. Esses resíduos depositados de forma inadequada trazem diversos impactos socioambientais como degradação do solo, comprometimento dos corpos d'água e mananciais, intensificação de enchentes, contribuição

para a poluição do ar e proliferação de vetores de importância sanitária nos centros urbanos e catação em condições insalubres nas ruas e nas áreas de disposição final.

Um dos materiais mais produzidos e consumidos na atualidade são os produtos plásticos os quais assumem um importante espaço no planeta desde 1862, reduzindo os custos comerciais e aumentando o consumismo do regime capitalista vigente. (FERNANDES, 2006 apud FABRO; LINDEMANN; VIEIRA, 2007). “Os plásticos são materiais produzidos a partir do petróleo, matéria-prima bastante explorada no mundo, baratos, duráveis e versáteis, o que facilita o desenvolvimento de produtos, beneficiando a sociedade em diversas maneiras.” (MARIA, 2012 apud PLASTICS EUROPE, 2011).

A indústria dos plásticos está em desenvolvimento constante, com o surgimento de tecnologias para atender às novas demandas que surgem a cada dia, e não é surpresa que a produção mundial de plástico tenha chegado aos 265 milhões de toneladas em 2010 (PLASTICS EUROPE, 2011). O plástico tornou-se um símbolo da sociedade de consumo descartável e é atualmente o segundo constituinte mais comum dos resíduos sólidos descartados, ficando atrás apenas do papel.

Apesar dos diversos benefícios do plástico para a sociedade, os seus resíduos gerados são prejudiciais. Eles causam danos à saúde dos seres humanos e dos animais, principalmente por causa dos aditivos químicos utilizados na sua fabricação. Em função da sua pouca degradabilidade, permanecem na natureza por períodos longos, causando a poluição visual e, eventualmente, química, do ambiente. (DENT, 1999).

Uma das maneiras de minimizar os impactos negativos gerados por essa problemática é a introdução do gerenciamento de resíduos através da coleta seletiva, pois, apresenta-se no contexto atual como uma fórmula de curto prazo para mitigar o crescente padrão de consumo da sociedade. A coleta seletiva tem como objetivo minimizar o desperdício de matéria prima, já a reciclagem é a forma mais racional de gerir os resíduos sólidos urbano. Segundo Calderoni (1996), a reciclagem, na sua essência, é uma maneira de educar e fortalecer nas pessoas o vínculo afetivo com o meio ambiente, despertando o sentimento do poder de cada um para modificar o meio em que vivem, além de ajudar na preservação do ambiente, não apenas pelo risco de contaminação ambiental representado pelos resíduos, mas também pela possibilidade de reduzir o consumo de energia e recursos naturais não-renováveis, viabilizando o desenvolvimento sustentável.

A coleta seletiva muitas vezes é feita por cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis, que são negócios coletivos solidários com potenciais econômico, ambiental e social. Desse modo, possibilitam a inserção de pessoas, muitas vezes ociosas por falta de acesso à educação e capacitação, no mercado de trabalho de forma digna e legal sendo pautadas nos princípios de economia solidária e autogestão sustentável para manutenção do negócio. As cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis trabalham no processo de coleta e beneficiamento de materiais sólidos passíveis de reciclagem. Agregam valor através da quantidade acumulada, separação e prensagem e vendem esse produto às empresas de beneficiamento e ou de reciclagem. O trabalho possui uma relação de dependência direta com as empresas compradoras que determinam o preço de compra, muitas vezes resultando valores irrisórios e ainda com exigência de quantidade mínima de material para a compra.

Observa-se que os catadores de material reciclável prestam um serviço essencial para a sociedade. No entanto, apesar de constituírem um dos elos principais da cadeia produtiva da reciclagem, e serem reconhecidos, como categoria, pelo Ministério do Trabalho e Emprego, são, também, o elo mais frágil, encontrando-se extremamente marginalizados, na maioria das cidades. Esses trabalhadores têm pouco ou nenhum poder de barganha na comercialização dos materiais, e trabalham em condições precárias e não obtém ganho que lhe assegure uma sobrevivência digna.

Apesar de toda essa disposição para reciclagem dos resíduos, o relatório do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), divulgado em maio de 2010 pelo Ministério do Meio Ambiente, informou que o país perde R\$ 8 bilhões por ano quando deixa de reciclar resíduos, encaminhando para aterros e lixões. Esta informação é preocupante não só para o setor ambiental como econômico, visto que, quanto maior a quantidade de lixo gerado por uma cidade, maiores são os gastos com ele (RICCI E VIEIRA, 2008).

As cooperativas, associações, empresas auto gestoras, grupos solidários, redes solidárias e clubes de troca compõem os empreendimentos econômicos solidários (EES). A organização de grupos em cooperativas para a geração de renda tem sido apresentada como uma ação pública possível para o enfrentamento da exclusão de trabalhadores do processo produtivo (ADRIOLI, 2002). Outro ponto a destacar é que a implantação do sistema de coleta seletiva com a participação dos catadores está prevista como prioridade para a implantação dos planos de resíduos sólidos municipais e estaduais que, consoante a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei Federal nº 12.305/2010, devem apresentar diagnóstico da situação dos resíduos e das metas para redução e potencialização da reciclagem, além de dar fim aos lixões. A Lei Federal nº 11.445/2007 é muito clara, pois, determina que os municípios devem reduzir, reutilizar e reciclar, para em último caso pensar em processos de reciclagem energética. A PNRS preconiza ainda que o aterramento deve ser efetuado como última alternativa e somente para a parcela que não apresenta condições de recuperação e reciclagem.

## **OBJETIVO**

O presente trabalho tem como objetivo analisar quantitativamente os resíduos sólidos poliméricos, a fim de informar e esclarecer aos cooperados sobre os tipos de materiais plásticos, conforme seus interesses.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

O método utilizado para a identificar qualitativamente e quantitativamente os plásticos gerados a partir dos resíduos sólidos urbanos foi através de caracterizações realizadas pela equipe entre os meses de junho a dezembro de 2015. A metodologia utilizada foi uma adaptação da caracterização gravimétrica de resíduos sólidos. Durante um tempo aproximado de 1:30hs, as amostras representativas passavam por uma triagem manual em categorias e pesagem na balança analítica marca Ramuza DPB (precisão: 0,050kg, capacidade máxima: 150kg). A composição gravimétrica foi obtida a partir da relação entre a fração total de cada categoria do resíduo e o total das amostras coletadas. Após a análise dos materiais plásticos encontrados nas cooperativas através da caracterização, esses valores foram inseridos no Excel 2013 gerando os gráficos abaixo.

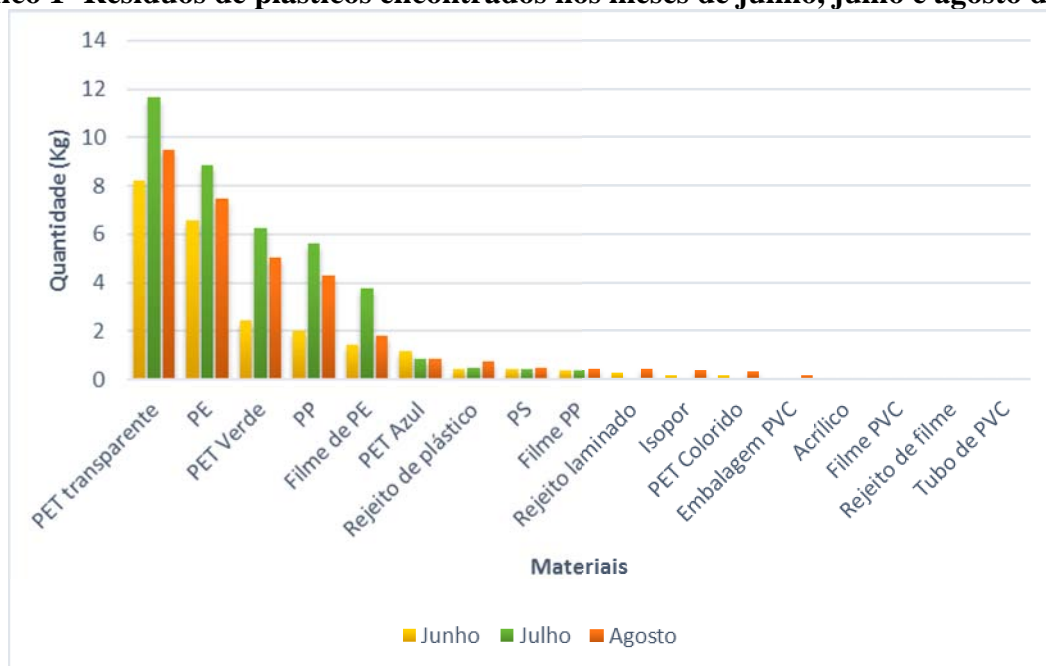
O estudo foi realizado na associação Acordo Verde (figura 1) que possui dois polos, um no bairro de Mangabeira e outro no bairro José Américo, conta com 25 agentes ambientais cooperados, foi fundada em 2007 pela Emlur e atende aos bairros: José Américo, Bancários, Jardim Cidade Universitária, Mangabeira e UFPB. Para a realização da coleta seletiva o morador faz um acordo simbólico onde entra com a separação do lixo e a associação com a coleta porta a porta feita pelos agentes ambientais, antigos catadores informais. Esse projeto garantiu a inclusão social dos agentes ambientais, ajuda na preservação do meio ambiente e contribui para deixar a cidade mais limpa e organizada.

**Figura 1- Galpão da Associação Acordo Verde - Polo Mangabeira.**

Fonte: Autores (2015).

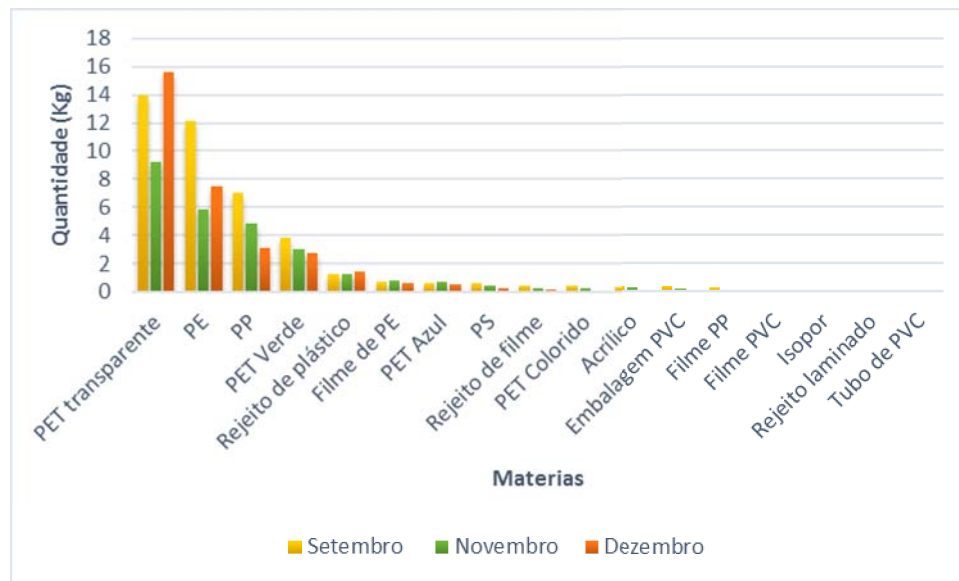
## RESULTADO E DISCUSSÃO

A separação dos resíduos plásticos, principalmente, por tipo, é fundamental para garantir que somente aquele escolhido irá alimentar o processo de reciclagem. Os polímeros com maior representatividade foram polietileno de alta e baixa densidade (ou PEAD/PEBD), polipropileno (ou PP), poliestireno (ou PS) e polietileno tereftalato (PET).

**Gráfico 1- Resíduos de plásticos encontrados nos meses de junho, julho e agosto de 2015**

Fonte: Elaborado pelos autores.

**Gráfico 2- Resíduos de plásticos encontrados nos meses de setembro, novembro e dezembro de 2015.**



Fonte: Elaborado pelos autores.

Entre os meses de caracterização, com exceção o mês de junho/15, o polímero em maior quantidade encontrado foi o PET transparente. O PET (Poli tereftalato de etileno), em consequência de suas propriedades, torna-se o mais resistente plástico utilizado no cotidiano, como para fabricação de garrafas e embalagens para refrigerante, águas, sucos, óleos, empacotamento automático, laminação, tampas, utilidade domésticas entre várias outras aplicações, sendo um dos materiais com maior potencial para reciclagem, pois, aplicado na produção de fibra de poliéster para indústria têxtil (multifilamento), onde será aplicada na fabricação de fios de costura, forrações, tapetes e carpetes, mantas de TNT (tecido não tecido), entre outras.

Após a aquisição da matéria-prima pelos catadores, o PET é separado de forma manual por cores: transparente, azul, verde e colorido, apresentando um peso quantitativo como se observa nos gráficos, uma vez que os materiais como o PET transparente, azul e verde podem originar produtos claros, enquanto os demais se destinam a artefatos escuros (MANO, 2005). Por fim, eles serão prensados em fardos para serem vendidos aos atravessadores.

O PE (Polietileno) é segundo material com maior quantidade coletado pelos catadores, apesar da baixa do material no mês de julho, que pode ser justificado pela falta do material no dia da caracterização. O PE (Polietileno) pode ser encontrado no mercado em duas formas: PEBD (polietileno de baixa densidade) e PEAD (polietileno de alta densidade) e é facilmente reciclado. O PEAD e o PEBD têm muitas aplicações em comum, mas em geral, o PEAD é mais duro e resistente e o PEBD é mais flexível e transparente. Por esse material está bastante presente nas atividades domésticas, sendo utilizado para embalagens de detergentes, cosméticos, confecção de baldes e bacias, entre outros; encontra-se em grande quantidade no centro de reciclagem.

Resíduos poliméricos encontrados em menor quantidade apresentam também um bom potencial para a reciclagem. O PVC (Poli cloreto de Vinila) quando reciclado pode ter seu uso retomado nas mesmas atividades estruturais ao qual é comumente empregado. A facilidade de ativação desse tipo de polímero, mesmo em processos de reciclagem, proporciona aos produtos feitos com PVC reciclado as propriedades tecnológicas necessárias para a sua aplicação. No ramo da construção civil o PVC é matéria prima na confecção de eletrodutos, sifões, tubos rígidos, mangueiras e etc. (PIVA *et al.*, 1999). O Polipropileno (PP) é um

resíduo polimérico encontrado em quantidade considerável nas associações, que também apresenta boa reciclabilidade, porém o seu valor agregado é baixo quando comparado ao PET. Nas associações de catadores de materiais recicláveis é comum ver o resíduo de PP sendo comercializado junto ao resíduo de PET, misturados sem nenhuma forma de triagem, e consequentemente pelo mesmo valor.

Os filmes de resíduos poliméricos encontrados podem ser reciclados e apresentam boa liquidez nas associações, porém, devido ao fato do seu beneficiamento ser mais elaborado fazendo o uso de equipamentos aglutinadores, formas para agregar valor para esses materiais são difíceis de serem aplicadas no ambiente das associações, devido às condições na qual se encontram.

Como rejeito tem-se as embalagens que apresentam filmes poliméricos revestidos por filmes finos de materiais metálicos, alumínio por exemplo. Esses materiais não possuem interesses dos compradores e são descartados para os aterros sanitários.

## CONCLUSÃO

Sabemos que os resíduos poliméricos quando descartados em lugares inadequados causam vários impactos ao meio ambiente como: poluição, enchentes, entupimento de galerias, degradação do meio ambiente, além de leva um longo tempo para se degradar.

Esta pesquisa tem como foco mostrar a elevada quantidade de resíduos plásticos descartados pela sociedade e evidenciar que a reciclagem de forma organizada é uma das soluções viáveis para mitigar o impacto causado pelos polímeros. É importante destacar que o sucesso de um programa de reciclagem depende do envolvimento da população, através de um bom programa de comunicação e educação ambiental. É válido ressaltar também o papel fundamental dos catadores, que atuam nas atividades da coleta, triagem, classificação, processamento e comercialização dos resíduos reutilizáveis e recicláveis. Seu trabalho é realizada sob condições precárias, uma maneira de valorizar, estes trabalhadores é através do fortalecimento das associações podendo ser usado como base com base os princípios da economia solidária, de maneira que possam alcançar, a autogestão e suas organizações.

Além disso, a reciclagem dos plásticos, depende de vários fatores, como a quantidade e a qualidade do material, o custo do material e do processamento e a existência de mercado para o produto final. Se beneficiando com a participação de todos os cidadãos, a separação prévia dos polímeros seria facilitada, diminuindo o custo e aumentando a eficiência da reciclagem.

Com isso, a reciclagem dos resíduos sólidos urbanos é um aspecto favorável para o meio ambiente, pois, gera a economia de energia, a preservação de fontes esgotáveis de matéria prima, a redução de custos com disposição final do resíduo, o aumento da vida útil dos aterros sanitários, renda para as famílias dos catadores de materiais reciclados. As atividades realizadas foram importantes para melhor compreensão dos resíduos que chegam à associação, e para o desenvolvimento de técnicas que visam a melhor gestão da comercialização dos plásticos com vistas para a venda direta para as indústrias de reciclagem.

## REFERÊNCIAS

BECK, C. G; ARAÚJO, A. C; CÂNDIDO, G. A. **Problemática dos Resíduos Sólidos Urbanos do Município de João Pessoa: Aplicação do Modelo P-E-R.** *Qualit@s Revista Eletrônica.* Vol.8, n 3, 2009.

COUTINHO, F. M. B. - **Polietileno: Principais tipos, propriedades e aplicações.** *Polímeros: Ciência e Tecnologia.* Vol13, nº1, p1-13, 2003.

DELMONT, Luís. **Análise dos Impactos Econômicos Oriundos da Reciclagem de Resíduos Sólidos Urbanos para a Economia Brasileira no ano de 2004: Uma Abordagem Insumo-Produto**. Dissertação de Mestrado. Salvador, Universidade Federal da Bahia, 2007.

GALBIATI; Adriana Farina. **O Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos e a Reciclagem**. Educação ambiental para o Pantanal, 2005. Disponível:  
[http://www.amda.org.br/imgs/up/Artigo\\_15.pdf](http://www.amda.org.br/imgs/up/Artigo_15.pdf). Acesso em: 17 nov.2016.

MANO, E.B.; PACHECO, E.B.A.V; BONELLI, C.M.C. **Meio Ambiente, Poluição e Reciclagem**. Rio de Janeiro: Editora Edgard Blücher Ltda. 200p, 2005.

MARIA, C. B. R. de O. **Gestão de Resíduos Plásticos pós-consumo: perspectivas para a reciclagem no Brasil**. Dissertação (mestrado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Planejamento Energético, 2012.

MUCELIN, A. Carlos; BELLINI, Marta. **Lixo e Impactos Ambientais Perceptíveis no Ecosistema Urbano**. Revista Sociedade & Natureza, Uberlândia. vol. 20. 2008.

OLIVEIRA, Luzibênia; LACERDA, Cicero. **Impactos Ambientais Causados pelas Sacolas Plásticas: Caso Campina grande -PB**. Revista de biologia e farmácia. vol.7. 2012.

PIVA, Ana Magda; Bahiense Neto, Miguel; Wiebeck, Hélio. **A Reciclagem de PVC no Brasil**. Polímeros: Ciência e Tecnologia. 1999.

BRASIL. Lei nº. 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Planalto, Brasília, DF. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm) > Acesso em: 20 out. 2016.

Coleta Seletiva e Acordo Verde. **Prefeitura Municipal de João Pessoa**. Disponível em: <http://www.joaopessoa.pb.gov.br/secretarias/emlur/coleta-seletiva/> >. Acesso em: 20 de out. de 2016.

RIBEIRO, F. Túlio; LIMA. C. Samuel. **Coleta Seletiva de lixo Domiciliar- Estudo de Caso. Revista Online- Caminhos de Geografia-**. Programa de Pós- Graduação em Geografia– Universidade Federal de Uberlândia. 2000.

SILVA, T. C; MIRANDA, L.F. **Estudo comparativo das propriedades dos poli(tereftalato de etileno) virgem e reciclado**. Universidade Presbiteriana de Mackenzie. 2002

SOUSA, L. Graziela; Brilhante, V. C. Anna, Rocha, M. R. Elisângela. **Caracterização Preliminar dos Resíduos Plásticos Coletados na Associações de Materiais Recicláveis Acordo Verde- Polo Mangabeira, João Pessoa/PB**. ENEX.2015.

SPEIGHT, J. G. Norbert Adolph Lange (de de 2005). "**Lange's handbook of chemistry**". McGraw-Hill. 2. ↑ (en) « **Polipropene 25** » em ChemIDplus, consulté le 8 février 200.