

### **III-063 - CARACTERIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DAS MARGENS DA RODOVIA TRANSAMAZÔNICA (BR-010/230)**

**Tatiana Alves Gouveia<sup>(1)</sup>**

Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental da Universidade Federal do Tocantins. Bolsista pelo Programa de Educação Tutoria – PET de Engenharia Ambiental.

**Juan Carlos Valdés Serra<sup>(2)</sup>**

Professor Doutor do curso de Engenharia Ambiental, Mestrado Engenharia Ambiental e Agroenergia da Universidade Federal do Tocantins. Professor Tutor do PET de Engenharia Ambiental.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Quadra 104 Norte, Rua NE 11, Lote 32, casa 07 - Palmas - TO - CEP: 77006-030 - Brasil - Cel: (63) 9958-3320 - e-mail: tatianaluz\_luz@hotmail.com

#### **RESUMO**

O “lixo” descartado incorretamente nas margens de rodovias e estradas constitui-se como uma forma de degradação do meio ambiente. São resíduos difíceis de serem capturados por serviços de limpeza pública, e geram impacto sobre o meio ambiente. Levando em consideração esses aspectos, o presente trabalho teve por objetivo, caracterizar os resíduos descartados de forma inadequada às margens da Rodovia Transamazônica, no trecho BR-010/230, avaliar a incidência desses resíduos, e analisar os possíveis impactos ao meio ambiente.

Foram observados e fotografados resíduos numa distância 10520 m às da rodovia. Foram coletos resíduos do acostamento num trecho de 1420 m e também em duas valetas de escoamento da enxurrada perpendiculares à rodovia na extensão observada. Em seguida, esses resíduos foram separados, agrupados e caracterizados segundo a origem, o tipo, composição química e periculosidade. Os resíduos foram caracterizados de acordo a origem como domiciliar, hospitalar, agrícola, comercial e entulho. Segundo o tipo, foram caracterizados como recicláveis e não recicláveis. Conforme a composição química, foram caracterizados como orgânicos e inorgânicos. Em relação à periculosidade, caracterizou-se grande parte como não perigosos. Constatou-se que os resíduos de maior incidência no trecho observado foram garrafas pets e de vidro, latas de bebidas de alumínio, e embalagens de alimentos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Resíduos Sólidos, Caracterização, BR-010/230, Disposição Inadequada, Descaso Ambiental.

#### **INTRODUÇÃO**

No Brasil, grande parte da produção nacional e cargas são transportadas através de rodovias, dando as mesmas um destaque importante na contribuição do desenvolvimento da economia do nosso país.

De acordo ao DNIT (2011), a extensão total da rede rodoviária brasileira é de 1.712.517,3 km, entre redes não pavimentadas, rede pavimentada, rodovias federais, estaduais, municipais, e trechos concedidos a concessionárias.

Conforme a NBR-10004 (2004, p.1) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), os resíduos são definidos como resíduos nos estados sólido e semissólidos resultantes de atividades antrópicas, podendo ser “de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição”.

Ainda conforme a NBR-10004 (2004, p.2), para realizar a classificação dos resíduos é necessário saber seus mecanismos de origem, e fatores como composição e características, e comparar esses fatores com os de resíduos que já se sabe que podem provocar algum dano à saúde ou ao meio ambiente.

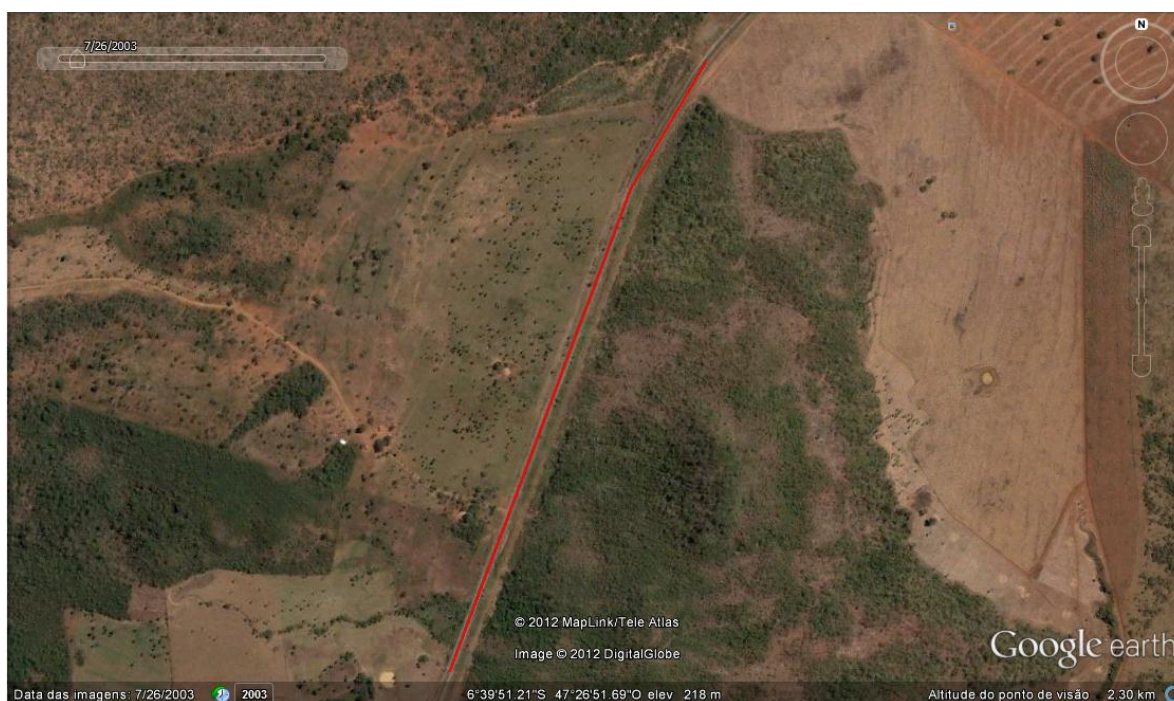
O “lixo” descartado incorretamente em áreas públicas urbanas é uma das formas mais óbvias de degradação do meio ambiente. São resíduos difíceis de serem capturados pelo serviço de limpeza municipal, com impacto significativo sobre a saúde pública e ao meio ambiente. Não indiferente é o descarte de resíduos as margens de estradas e rodovias.

Segundo a Lei nº 9.503/1997, art. 172 do Código de Trânsito Brasileiro, a atitude de “atirar do veículo ou abandonar na via objetos ou substâncias” constitui-se como infração de trânsito, sendo passível a aplicação de multa para o infrator.

Objetivou-se no presente trabalho, caracterizar os resíduos sólidos descartados de forma inadequada às margens da Rodovia Transamazônica, no trecho BR-010/230, segundo os critérios: origem, tipo, composição química, e periculosidade, avaliar a incidência desses resíduos, e analisar os possíveis impactos ao meio ambiente, a fim de mostrar que os resíduos lançados indiscriminadamente às margens de rodovias constitui uma atitude de descaso à natureza.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A caracterização foi realizada às margens da Rodovia Transamazônica, no trecho BR-010/BR-230, localizada entre as cidades de Estreito e Carolina, na região Sul do estado do Maranhão, atravessando o Estado no sentido norte/sul, observada na Figura 1.



**Figura 1: Trecho da coleta de resíduos (linha em vermelho).**

A rodovia é pavimentada, apresenta traçado predominantemente retilíneo, sendo as curvas existentes bastante abertas por estar implantada em terreno de pouca ondulação. Ao longo do trecho observado, a BR-010/230 é cortada por uma área inundada pelo lago da Usina Hidrelétrica de Estreito (UHE-Estreito), antigo povoado Santana, e pelo ribeirão Santana a cerca de 5 km do perímetro urbano de Estreito.

Essa rodovia é uma das importantes vias de acesso ao Parque Nacional da Chapada das Mesas, região de belas cachoeiras, trilhas ecológicas, sítios arqueológicos com inscrições rupestres, sendo esse o mais importante polo eco turístico do Sul do Estado, segundo a Secretaria de Turismo do Estado do Maranhão. Também é utilizada para o escoamento da produção de soja da região de Balsas-MA, até a Ferrovia Norte-Sul em Porto Franco-MA. Além disso, possui várias vias de acesso a propriedades rurais privadas e assentamentos ao longo de suas margens.

O tráfego possui baixa frequência, menos de um veículo a cada 10 minutos (CNEC ENGENHARIA, 2005), sendo predominante a circulação de veículos de passeio, caminhonetes, ônibus e caminhões, intensificando-se no período das férias.

O trecho observado abrangeu uma distância de 10520 m, tendo início a uma distância de 2 km fora do perímetro urbano de Estreito-MA, seguido no sentido à cidade de Carolina-MA. A observação foi realizada no mês de Julho de 2012, período em que os passeios turísticos aumentam, e consequentemente o fluxo de automóveis também.

Para avaliar a ocorrência dos resíduos foram registradas fotos dos resíduos ao longo dos 10520 m observados. Também foram coletados alguns resíduos em sacos plásticos numa extensão de 1420 m (Figura 1), apenas aqueles do acostamento, e também em duas valetas de escoamento de enxurrada perpendiculares à rodovia, uma em declive direto a área inundada pela UHE de Estreito, e outra próxima ao Ribeirão Santana.

Em seguida, os resíduos coletados foram pesados, separados, agrupados e caracterizados segundo a origem, o tipo, a composição química, e a periculosidade.

Após essas práticas, parte dos resíduos recolhidos foram remanejados à Estreito Reciclagem, um pequeno posto de coleta de materiais recicláveis da Associação Amigos do Meio Ambiente de Estreito (A.A.M.A.E), que esta em funcionamento a 7 anos na cidade de Estreito-MA.

## RESULTADOS

Ao longo da rodovia Transamazônica, no trecho da BR-010/230, foram identificados os seguintes resíduos, como se observa na Tabela 1.

**Tabela 1: Classificação dos resíduos observados ao longo do trecho.**

MATERIAL CONSTITUINTE	RESÍDUO	
	Reciclável	Não reciclável
<b>Papel</b>	Embalagens de papelão; panfleto e folheto comercial e informativos não plastificados	Papel higiênico; ponta de cigarro, maço de cigarro; embalagem de alimento plastificado
<b>Plástico</b>	Garrafa pet, tampa de garrafa; embalagem de alimento, produto de higiene, cosméticos e limpeza; CD; saco plástico	Copo descartável; embalagem de alimento revestida com lamina metálica, defensivo agrícola, produto veterinário e produto automotivo; embalagem com resto de alimento
<b>Vidro</b>	Garrafa de bebidas; frasco de medicamento, de alimento	-
<b>Metal (ferroso/ não ferroso)</b>	Lata de refrigerante e cerveja, anel de lata; embalagem de marmitta; embalagem de aerossol (alumínio); parafuso/sucata eletrônica, de automóvel, de eletrodoméstico	Pilha
<b>Madeira</b>	Móvel	
<b>Borracha</b>	Pneu, pedaço de câmara de ar	
<b>Material têxtil</b>	-	Trapo de roupa; curativo
<b>Outros</b>	-	Cerâmica; porcelana; calçado; isopor; resto de alimento; carcaça animal

De acordo com a origem, os resíduos observados foram classificados como resíduos domiciliar, hospitalar, agrícola, comercial, entulho, e especial.

Segundo o tipo, foram caracterizados como resíduos recicláveis, papéis, papelão, plásticos, como garrafas pets e sacos plásticos; metais, como latinhas de bebidas e sucatas; e vidros, como garrafas de bebidas. E os não recicláveis como, papel higiênico, papeis plastificados, copos descartáveis, pontas de cigarros, cerâmicas,



plásticos revestidos com lamina metálica, como embalagens de biscoito, balas e doces, embalagens de defensivos agrícola, pilhas, trapos, peças de roupas, curativo, e pedaços de isopor como mostrou a Tabela 1.

De acordo à composição química, foram caracterizados resíduos orgânicos não putrescíveis como papel, papelão, madeira e trapos, e resíduos orgânicos putrescíveis, como restos de alimentos, e carcaças de animais (LIMA, 2004, p. 13). E em inorgânicos como vidros, plásticos e borrachas.

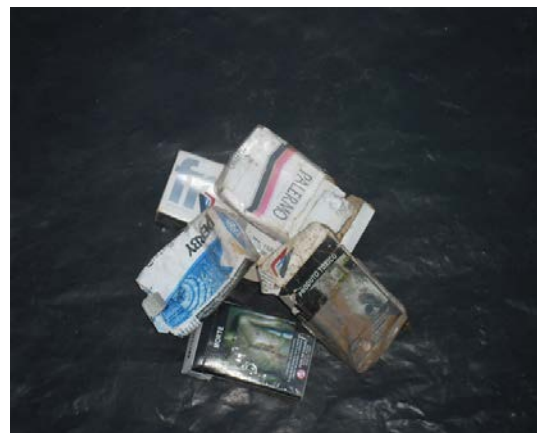
Em relação à periculosidade, conforme o Anexo H da NBR-10004 (2004, p.71), grande parte dos resíduos observados nessa pesquisa foram caracterizados como não perigosos, entre eles, resíduos de madeira, de materiais têxteis, resíduos de papel e papelão, sucatas de materiais ferrosos e não ferrosos, de plástico polimerizado, e de borracha.

Observou-se que os resíduos dos acostamentos acabam poluindo e causando degradação física e química no ambiente próximo das margens, gerando um aspecto estético negativo, e possível interferência na cadeia alimentar de algumas espécies da fauna silvestre que habitam na região. Os cursos d'água próximos às margens podem ser citados como ambientes afetados, pois no período das chuvas, os resíduos são arrastados e levados para dentro dos rios que cortam a rodovia através das valetas de escoamento de água que se encontram ao longo da via. Isso foi verificado numa valeta no trecho da área inundada pela UHE de Estreito, e em outra próxima ao ribeirão Santana. Os resíduos encontrados dentro da água nessas duas áreas vão desde tampinhas de garrafas pet, anéis de latinhas de alumínio, bem como latinhas e garrafas pet, embalagens de alimentos (Figura 2), plásticos, até embalagens de produtos agro defensivos.

Os resíduos com maior incidência ao longo do trecho observado foram garrafas Pets e de Vidro (algumas quebradas devido ao impacto no lançamento), latas de bebidas como refrigerantes e cervejas, e embalagens de alimentos (Figura 3). Notou-se uma grande quantidade de garrafas e latas de bebidas alcoólicas, isso revela o risco da ocorrência de acidentes de trânsito na rodovia ocasionados por embriagues.



**Figura 2: Embalagem de alimentos dentro do Ribeirão Santana.**



**Figura 4: Embalagens de cigarros.**



**Figura 3: Embalagens de alimentos.**



**Figura 5: Resíduos separados para remanejamento ao posto de recicláveis.**

Constatou-se também uma significativa quantidade de embalagens de cigarros (Figura 4), bem como tocos de cigarros. Isso reflete o risco em potencial de princípios de incêndios nas margens, pois na região, em épocas de estiagem e com o aumento da temperatura, um toco de cigarro pode provocar um incêndio, facilitado pelo capim seco das margens e pela intensidade do vento, podendo tomar proporções incontroláveis. Esses incêndios podem causar prejuízos ambientais e também prejuízos econômicos aos proprietários de terras às margens, já que há grandes extensões de pastagens e plantios de culturas ao longo da rodovia BR010/230.

O peso da amostra de resíduos coletados nas margens da rodovia deu um total de 5,85 kg. Enquanto que o peso total de resíduos coletados nas duas valetas de escoamento de enxurrada no trecho observado foi de 1,25 kg.

As garrafas pets, garrafas de vidro e latas de alumínio (Figura 5), foram remanejadas à Estreito Reciclagem, posto de coletas de recicláveis. O restante dos resíduos foi levado para a área onde é realizada a disposição final dos resíduos coletados pelo serviço de limpeza municipal da cidade de Estreito - MA.

## CONCLUSÕES

Dado o exposto, entende-se que jogar “lixo” pela janela do veículo em ruas, estradas e rodovias é um hábito antrópico muito comum, porém, além de falta de bom senso e educação, esta atitude pode poluir o meio ambiente, sendo economicamente inviável e difícil a coleta desses resíduos, constituindo assim, um problema que envolve aspectos ambiental, social, cultural e econômico.

Portanto, é imprescindível ressaltar a necessidade de estudos mais detalhados sobre os resíduos que são dispostos inadequadamente às margens da rede rodoviária como um todo, e os impactos que esses resíduos possam gerar no meio ambiente nessas áreas.

Por conseguinte, quanto a uma possível solução para esse problema dos resíduos sólidos nas margens de rodovias, a Educação Ambiental por meio de campanhas publicitárias por meio da mídia, em parceria com órgãos municipais, estaduais, e/ou federal na realização de ações voltadas a conscientização por meio de informações, e incentivo à participação da comunidade no desenvolvimento de ações coletivas, poderiam ser medidas eficazes para amenizar os impactos negativos que nossos atos possam refletir sobre ao meio ambiente, sejam eles grandes ou pequenos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CNEC ENGENHARIA. Programa de Recomposição dos Sistemas de Infraestruturas Regionais e de Apoio. Revisão 2, 2005. MA160. MA.77/RT.001. Disponível em: <<http://licenciamento.ibama.gov.br/Hidretricas/Estreito%20-%20Rio%20Parnaiba/PBA/PBA%20ATUALIZADO/-%20COMPLETO%20REVISADO/>> Acesso em: 06 set. 2012.
2. DNIT. Relatório SGP: Relatório dos Levantamentos Funcionais das Rodovias Federais. [S.l.: s.n.], 2011. p. 15. Disponível em: <<http://www.dnit.gov.br/planejamento-e-pesquisa/planejamento/planejamento-rodoviario/Relatorio%20SGP%2020112012.pdf>> Acesso em: 07 set. 2012.
3. LEI Nº 9.503, de 23 de setembro de 1997. Código de Trânsito Brasileiro, Brasília, DF, 23 set. 1997. Disponível em: <<http://www.denatran.gov.br/ctb.htm>> Acesso em: 20 set. 2012.
4. LIMA, L. M. Q. Origem e produção de lixo no meio urbano, classificação, características e análise. In: \_\_\_\_\_. Lixo: Tratamento e Biorremediação. 3ª ed. Hemus: 2004. p. 13
5. NBR 10004. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Resíduos sólidos: Classificação. 2ª ed. Rio de Janeiro, 2004. v p. Disponível em: <<http://www.aslaa.com.br/legislacoes/NBR%20n%2010004-2004.pdf>> Acesso em 04 set. 2012.
6. SECRETARIA DE TURISMO DO ESTADO DO MARANHÃO. Chapadas das mesas. Disponível em: <<http://www.turismo.ma.gov.br/pt/>>. Acesso em: 06 set. 2012.