

# **AVALIAÇÃO DO GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE UMA TRANSPORTADORA DE MINÉRIO DO SUDOESTE GOIANO**

Hisadora Cristina Cabral Martins<sup>2</sup>, Fausto Rodrigues de Amorim<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Artigo apresentado à Faculdade de Engenharia Ambiental, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Ambiental, Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, 2016.

<sup>2</sup> Acadêmica de Graduação, Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, 2016. E-mail: hisadorac@gmail.com.

<sup>3</sup> Orientador, Mestre, Professor da Faculdade de Engenharia Ambiental, Universidade de Rio Verde, 2012. E-mail: fausto.amorim@hotmail.com

**RESUMO:** O objetivo do presente estudo foi de realizar um diagnóstico do gerenciamento dos resíduos sólidos gerados em uma transportadora de minério localizada no município de Rio Verde – GO. O método utilizado baseou-se em visitas semanais para o levantamento dos dados, totalizando 15 visitas entre os meses de janeiro a março, onde foram realizadas avaliações quali-quantitativas. A partir disso, elaborou-se uma planilha para identificar as classes e quantidade de resíduos gerados no empreendimento e o impacto ambiental de cada um. Observou-se também os procedimentos diários quanto ao manuseio, coleta, estocagem, armazenamento e destinação final dos resíduos. Os resultados coletados mostraram que há falhas em alguns pontos do PGRS. Dessa forma, pôde-se concluir que há adequação na maioria dos resíduos, mas que devem haver algumas melhorias principalmente em relação ao acondicionamento de alguns resíduos.

**PALAVRAS-CHAVES:** Meio Ambiente, Classificação, Armazenamento.

**ABSTRACT:** The aim of this study was to perform a diagnosis of management of solid waste generated in a ore carrier located in Rio Verde - GO. The method used was based on weekly visits to the survey data , a total of 15 visits between the months of January to March, which were carried out qualitative and quantitative evaluations . From this, it elaborated a spreadsheet to identify the classes and amount of waste generated in the project and the environmental impact of each. It was also observed the daily procedures in the handling, collection , storage , storage and disposal of waste. Our results showed that there are flaws in some parts of the SWMP . Thus, it was concluded that there are adequate in most waste , but should be some improvements especially regarding the conditioning of some waste.

**KEYWORDS:** Environment, Classification, Storage

## INTRODUÇÃO

O crescimento populacional juntamente com a mudança nos hábitos de consumo da população, tem levado à um aumento na geração de resíduos. E somado a estes fatores, há o investimento cada vez maior, por parte da população, em produtos descartáveis, que rapidamente se tornam inúteis e indesejáveis, tornando-se resíduos (FRÉSCA, 2007).

O processo produtivo tem como consequência a geração de resíduos e estes precisam de tratamento e destino adequados, pois muitos são tóxicos e outros bioacumulativos nos seres vivos, podendo entrar na cadeia alimentar e chegar até o homem (SISINNO, 2003).

A coleta e destinação final inadequada dos resíduos podem provocar degradação do meio ambiente e contaminação dos recursos naturais (ar, solo, poluição das águas superficiais e subterrâneas), geração de focos de proliferação de doenças, e obstrução dos sistemas de drenagem, ocasionando enchentes e inundações, prejudicando consideravelmente o sistema urbano (ROTH et al, 2008).

A destinação final dos resíduos é responsabilidade de seu gerador, sejam eles grandes indústrias ou empresas, no entanto, a escassez de informações e de alternativas disponíveis para esse fim, juntamente com a carência de pessoas especializadas fazem com que algumas indústrias não assumam tal responsabilidade. Além disso, a deficiência na fiscalização e a crença de que o tratamento ou destino adequado dos resíduos acarretará em altos custos, agravam tal descaso. (SISINNO, 2003).

Dessa forma, é necessário que as ações preventivas de redução na fonte e minimização de resíduos, reuso e reciclagem de materiais sejam adotadas tanto pelas indústrias, comércio e pelo cidadão em geral dentro do sistema urbano. Contudo, para que isso ocorra, deve ser adotado um sistema de gestão integrada dos resíduos a fim de valorizar a não geração, a minimização e a disposição final adequada (ROTH et al, 2008).

Para tanto foi criada em 2010 a Lei 12.305, da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, que ressalta sobre a gestão dos resíduos, devendo ser observada a ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Em específico, os resíduos gerados em transportadoras de minério, devem ter atenção especial, devido sua diversidade. Os mesmos são classificados pela ABNT NBR 10004 de 2004 como: perigosos (Classe I) ou não perigosos (Classe IIA ou IIB). Dentre os

perigosos, Classe I, incluem-se os filtros de óleo e de combustível, embalagens contaminadas com óleo, estopas e óleo usado que são gerados especificamente na oficina para reparo dos caminhões. Por outro lado dentre os não perigosos, Classe II-A (não inertes) destacam-se papel, plástico, e garrafas PET e Classe II-B (Inertes) encontram-se alguns elementos filtrantes, pneus inservíveis e peças metálicas, esses resíduos gerados principalmente nos escritórios e oficina.

Referente a disposição dos resíduos Classe I perigosos a NBR 12235 de 1992, dispõe uma série de condições exigidas para o adequado armazenamento desse tipo de resíduo de modo que não altere a sua composição.

A Resolução nº 09, (CONAMA, 1993), classifica o óleo lubrificante usado como perigoso por apresentar toxicidade. Estes óleos são ameaças constantes ao meio ambiente, pois são mundialmente considerados como produto maléfico e quando descartados inadequadamente, afetam direta e indiretamente a qualidade de vida dos seres vivos.

Com relação aos pneus, apesar de serem classificados como resíduos de Classe II-B, inertes necessitam de gerenciamento adequado, pois se descartados em aterros sanitários pelo fato de terem baixa compressibilidade dificulta seu armazenamento e diminui a vida útil do aterro e se descartados em locais sem cobertura acumulam água das chuvas servindo de foco para proliferação de micro e macro vetores (ODA et al, 2001).

A fim de exigir esse gerenciamento de resíduos adequado, a Lei nº 12.305 também ressalta uma série de ações, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

Sendo assim o objetivo deste trabalho foi de realizar um diagnóstico do gerenciamento dos resíduos sólidos gerados em uma transportadora de minério localizada no município de Rio Verde – GO, apontando os pontos positivos e os pontos que devem ser aprimorados na empresa objeto de estudo.

## **METODOLOGIA**

O estudo foi realizado em uma Transportadora de Minério (basalto), localizada no município de Rio Verde – GO, no Sudoeste Goiano. Esta empresa funciona em horário comercial das 8 às 18 horas, possui cerca de 25 funcionários, a frota é de 21 caminhões das marcas: Iveco, Mercedes Bens e Volvo, que possuem capacidade de carga média de

33 toneladas. A empresa é constituída de recepção, administração, garagem, oficina mecânica e depósito para armazenamento dos resíduos. Os caminhões fazem em média de 100 fretes mensais mais especificamente em Rio Verde e região. As manutenções dos caminhões são feitas de forma preventiva e corretiva, podendo ocorrer na oficina da própria empresa ou em oficinas terceirizadas.

Para o desenvolvimento deste trabalho, foi elaborado primeiramente um questionário com perguntas específicas, relacionadas ao plano gerenciamento de resíduos, e a cada visita realizada eram obtidas repostas e novas informações sobre o assunto. Foram realizadas 15 visitas, compreendendo o período de 3 meses, de janeiro à março de 2016.

Durante as visitas foi identificado através do que era visualizado e das informações passadas pelo o encarregado da empresa, o gerenciamento dos resíduos desde a segregação, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final.

Dessa forma, pode-se fazer uma análise dos pontos positivos e negativos sobre o gerenciamento de resíduos, apontando as estratégias a serem implementadas para melhoria do mesmo.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os dados obtidos na avaliação do gerenciamento de resíduos sólidos na transportadora objeto de estudo, foram atingidos através de questionários e análises visuais, que possibilitaram a identificação dos resíduos de maneira quali-quantitativa desde a segregação até a destinação final, passando pelo acondicionamento temporário, acondicionamento final, armazenamento e também a quantidade média de cada um dos resíduos gerados durante o período de estudo.

A partir dos dados obtidos foi criada uma tabela, Tabela 1, na qual expõe os resíduos gerados, o local de acondicionamento temporário, acondicionamento final, armazenamento, quantidade média e a destinação final dos resíduos.

A Tabela 1, a seguir, apresenta os resultados obtidos:

Tabela 1 – Resíduos Sólidos Gerados.

Resíduo	Classe	Acond. Temporário	Acond. Final	Armazenamento	Quantidade Média	Destinação
Papel/ Papeloão/	II - A	Tonel	Tonel	Pátio coberto	Insignificante	Aterro
Embalagens de Óleo Lubrificante	I	Oficina	Pátio s/ cobertura	Pátio s/ cobertura	10,5 kg	Reciclagem
Estopas	I	Tonel metálico	Tonel metálico	Área reservada no interior da oficina	38 kg	Incineração
Elementos filtrantes	I e II B	Recipiente plástico	Tonel metálico	Área reservada no interior da oficina	77 kg	Incineração
Óleo usado	I	Recipiente plástico	Container plástico	Local coberto	350 l	Reciclagem
Peças metálicas	II - B	Oficina	Depósito	Depósito	80 kg	Reciclagem
Pneus inservíveis	II - B	Borracharia	Pátio s/ cobertura	Pátio s/ cobertura	40 unidades	Reciclagem

Fonte: Pesquisa aplicada (2016)

Observando a Tabela 1 acima, verificamos que o papel e o papeloão são classificados pela normativa NBR 10004 como resíduos Classe II-A não inertes. Os mesmos são acondicionados em pátio coberto e dentro de toneis. A quantidade gerada é considerada insignificante e são coletados pelo serviço de coleta pública do município e destinados ao aterro do município.

Em seguida, as embalagens de óleo metálicas, classificadas pela NBR 10004 como resíduos de Classe I perigosos. O óleo lubrificante contido nessas embalagens é utilizado na troca de óleo do câmbio e diferencial. O acondicionamento temporário é feito no interior da oficina após utilizado e escoado todo o óleo do recipiente.as embalagens são acondicionadas no pátio da empresa, em local reservado, até que seja efetuada a venda desses resíduos a uma empresa de reciclagem, que fica responsável pelo transporte e destinação final. A quantidade média gerada de embalagens é de 10,5 kg, esse resíduos é gerado a cada 6 meses, e no período de avaliação houve a troca de óleo dos veículos gerando assim o resíduo.

As estopas de acordo com a NBR 10004, se enquadram na Classe I perigosos. O acondicionamento é feito no interior da oficina em tonéis, que após ter sua capacidade

esgotada são coletadas por uma empresa terceirizada que faz o transporte e destinação final por incineração. A quantidade média gerada durante o período de estudo foi de 38 kg.

Por vez, os elementos filtrantes são considerados pela NBR 10004 Classe I perigosos e Classe II-B inertes. Esses elementos são acondicionados temporariamente em um recipiente plástico até que seja escoado todo óleo restante das peças. Logo após são acondicionadas em um tonel metálico de onde são coletados, transportados e dada destinação final por incineração. A empresa que realiza este trabalho é a mesma responsável pelas estopas.

No que se refere aos óleos lubrificantes usados nos motores dos veículos, também são classificados como resíduos perigosos de acordo com a NBR 10004. Estes são armazenados em bombona plástica situadas em local coberto e dentro de bacia de contenção. Quando a capacidade máxima é atingida, todo óleo é coletado e transportado por uma empresa terceirizada que recicla o resíduo e o coloca novamente no mercado como óleo lubrificante de segunda linha.

Em relação aos resíduos metálicos provenientes da reposição das peças dos veículos são basicamente: molas, peças e ferro fundido. A NBR 10004 enquadra esses materiais na Classe II-B inertes. Sua estocagem é feita no depósito aberto separadamente dos demais resíduos. Posteriormente tais resíduos são vendidos para empresa de reciclagem.

Já os pneus, estes são grandes responsáveis por contaminações e proliferações de doenças. Segundo a NBR 10004, os pneus utilizados e dispostos se enquadram como resíduos Classe II-B Inertes. São acondicionados de forma individual e estocados no pátio em área aberta. A destinação desses resíduos é a venda para uma empresa de reciclagem terceirizada responsável pela coleta, transporte, tratamento e destinação final para fabricação de asfalto.

## CONCLUSÃO

A partir da avaliação realizada conclui-se que o gerenciamento dos resíduos, Classe I perigosos, como estopas, elementos filtrantes e o óleo usado, são armazenados, estocados e destinados de forma correta, como propõe a NBR 12235.

Com relação a pneus e ferragens, estes apresentam problemas quanto ao acondicionamento, pois os mesmos são estocados em áreas sem cobertura, podendo haver contaminação e proliferação de doenças.

Já as embalagens metálicas de óleo classificadas pela NBR 10004 como resíduos de classe I – Perigosos, são acondicionadas de forma incorreta, em ambiente aberto e com contato direto no solo coberto com brita, podendo ocasionar contaminação e também proliferação de doenças.

Referente ao acondicionamento dos resíduos comuns, constatou-se que esse aspecto pode ser melhorado, inserindo a utilização de lixeiras padronizadas com suas cores indicativas para cada tipo de resíduo com o intuito de facilitar a identificação

Neste estudo constatou-se que grande parte dos resíduos gerados na empresa são gerenciados de forma correta, desde seu armazenamento até sua destinação final, porém há aspectos que necessitam serem melhorados conforme supracitados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**ABNT NBR 10004 - Resíduos Sólidos – Classificação**, de 31 de novembro de 2004. Disponível em: <[http:// www.videverde.com.br>docs>NBR-n-10004-2004](http://www.videverde.com.br/docs/NBR-n-10004-2004)>. Acesso em 2016.

**ABNT NBR 12235 – Armazenamento de Resíduos Perigosos, de novembro de 1992.** Disponível em: <[http://www.lacen.saude.pr.gov.br/arquivos/File/Qualidade\\_e\\_Bios/Armazenamento\\_residuos\\_solidos\\_perigosos\\_ABNT\\_NBR\\_12235\\_1992.pdf](http://www.lacen.saude.pr.gov.br/arquivos/File/Qualidade_e_Bios/Armazenamento_residuos_solidos_perigosos_ABNT_NBR_12235_1992.pdf)>. Acesso em 2016

**CONAMA – Resolução CONAMA N° 09, de 31 de Agosto de 1993.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=134> >. Acesso em 2016.

**CONAMA - Resolução CONAMA N° 23, de 12 de Dezembro de 1996.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res96/res2396.html>>. Acesso em 2016

**FRÉSCA, F. R. C. Estudo da Geração dos Resíduos Sólidos Domiciliares no Município de São Carlos, SP, a partir da Caracterização Física.** Dissertação de Mestrado. Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo. 2007.

**SISINNO, C. L. S. Disposição em aterros controlados de resíduos sólidos industriais não-inertes: avaliação dos componentes tóxicos e implicações para o ambiente e para a saúde humana.** Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 19(2):369-374, mar-abr, 2003.

ROTH, C, G. GARCIAS, C, M. **A influência dos padrões de consumo na geração de resíduos sólidos dentro do sistema urbano.** REDES. Santa Cruz do Sul, v. 13, n. 3, p. 5 -13, set/dez. 2008.

Lei nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Lei/L12305.htm). Acesso em 2016

ODA, S. FERNANDES, L, J. **Borracha de pneus como modificador de cimentos asfálticos para uso em obras de pavimentação.** Acta Scientiarum, Maringá, v. 23, n. 6, p. 1589-1599, jan. 2001.