



## **Gerenciamento ambiental rodoviário aplicado a BR 282 trecho KM 605 ao KM 629**

**Vanessa Eich, Katiussa Cipriani**

Universidade do Oeste de Santa Catarina- UNOESC

### **Resumo**

O propósito deste estudo consistiu em desenvolver um plano de gerenciamento ambiental, para o trecho da rodovia BR 282- SC, KM 605 ao KM 629. Fez-se o diagnóstico ambiental de 4 m dentro das faixas de domínio do Departamento Nacional de Infra-Estrutura e Transportes por meio de uma coleta de resíduos. Após essa etapa os resíduos sólidos coletados foram identificados, quantificados e aqueles em condições de reciclagem foram comercializados. A coleta resultou em uma grande quantidade, em 25 km de rodovias, foram coletados nas margens 1.040,32 quilogramas de resíduos, o que corresponde a uma média de 41,61 quilogramas de resíduo por quilômetro. Foram encontrados diversos tipos de resíduos, com destaque para o plástico, principalmente via garrafas pet. A solução para este tipo de poluição pode ser por meio da redução da fonte geradora, da reutilização e da reciclagem de todos os materiais. Sobretudo, de uma mudança cultural advinda da educação ambiental. Conclui-se que o gerenciamento ambiental de uma rodovia garante a sustentabilidade da mesma, atendendo as necessidades sociais e conservando o meio ambiente. Diante disso, sugere-se a criação de um núcleo de gerenciamento do meio ambiente, viabilizado por meio do órgão de fiscalização da rodovia – o DNIT. Entende-se que o diferencial de uma rodovia com um plano de gerenciamento ambiental é o de ser um empreendimento que visa atender as necessidades sociais, conservando o meio ambiente, minimizando os impactos causados por suas atividades, e gerando qualidade de vida as atuais e futuras gerações.

Palavras chaves: Gestão ambiental. Rodovias. Resíduos sólidos.

Área Temática: Resíduos sólidos



## 1 Introdução- Revisão Teórica

A conscientização ambiental, segundo Dias (2006) cresceu juntamente com as denúncias de poluição ao meio natural. Tudo isso acabou por criar diversas normas e também órgãos que receberam o dever de garantir que essas normas fossem cumpridas.

Como salienta Dias (2008), a partir do momento que o meio ambiente passa a ser o centro das discussões, as pessoas que aderem a proteção do meio ambiente buscam, por exemplo, entidades ambientalistas e tentam boicotar empresas ou mesmo produtos que de certa forma agridam o meio ambiente. A gestão ambiental vem se tornando tema estratégico nas empresas que buscam aplicar cada vez mais projetos sustentáveis no seu processo produtivo.

A superpopulação mundial juntamente com o esgotamento dos recursos naturais e o consumismo exagerado desencadeou uma crise ambiental, que demonstra a insustentabilidade da sociedade onde vivemos. (CAMARGO, 2003).

Com o relatório de Brundtland em 1987, a expressão desenvolvimento sustentável tomou forma e passou a ser de conhecimento de todos, onde foi caracterizado como “um processo de mudança em que a exploração de recursos, as opções de investimento, a orientação do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional ocorram em harmonia e fortaleçam a satisfação das necessidades e aspirações humanas no presente, sem descuidar das gerações futuras” (MANO; PACHECO; BONELLI, 2005).

O conceito de desenvolvimento sustentável vem sendo ampliado desde sua criação para que cada vez mais considere a relação meio ambiente e desenvolvimento humano. Além disso, esse termo nos traz também relações de paz, liberdade, melhores condições de vida e um meio ambiente saudável. (CAMARGO, 2003).

Segundo Ministério dos Transportes (2010) a política ambiental dos transportes está baseada em três princípios: a viabilidade ambiental do sistema de transportes, o respeito às necessidades de preservação do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável.

Estudos e projetos ambientais são elementos básicos para acompanhar o processo de elaboração do planejamento rodoviário, sendo necessário o conhecimento dos principais estudos e projetos ambientais que são exigidos dos órgãos legais competentes, no caso o licenciamento de uma rodovia. (MANUAL, 2000).

Segundo Brasil (2006) a origem do resíduo se classifica em: domiciliar, comercial, industrial, serviços de saúde, agrícola, construção civil, limpeza urbana, estábulo, matadouro, abatedouro de aves, portos, aeroportos, terminais ferroviários e terminais rodoviários.

A atividade dos transportes além de importante é essencial, pois eleva o quadro socioeconômico da sociedade, por outro lado a conservação do meio ambiente também é de suma importância, assim precisam ser encontradas soluções para equilibrar os dois lados. (MANUAL, 2000).

A rodovia BR- 282/SC foi projetada para unir as várias regiões econômicas de Santa Catarina, integrando litoral, planalto e oeste. A construção da BR-282 pode ser vista como um sonho de 200 anos, pois demorou pelo menos cinco gerações até ficar pronta e veio junto com o desenvolvimento da região Oeste de Santa Catarina. (QUEIROZ, 2010).

Portanto, o gerenciamento ambiental deve estar baseado em medidas de controle ambiental nas mais diversas fases da obra rodoviária, e verificar os efeitos e resultados, propondo quando necessário as alterações, complementos ou então medidas corretivas. (MANUAL, 2000).



## 2 Metodologia

O presente trabalho foi desenvolvido na Rodovia Federal BR 282 no trecho KM 605 ao KM 629 Trevo de Maravilha até a Ponte do Rio das Antas, estado de Santa Catarina, com abrangência de 4 metros da faixa de domínio de responsabilidade do órgão federal responsável, DNIT- Departamento Nacional de Infraestrutura e Transportes, com o apoio do DNIT e da empresa Sociedade Mafrense de Engenharia. Na figura 1 pode ser observada a extensão da rodovia BR 282 e também do trajeto em que foi realizado este estudo:



O estudo foi desenvolvido por meio de uma pesquisa descritiva, teórica empírica, classificada em qualitativa e quantitativa, cuja classificação com relação aos procedimentos consiste em um diagnóstico.

Seguiu-se o seguinte roteiro:

- Reunião com a empresa Sociedade Mafrense de Engenharia Ltda;
- Coleta de resíduos do trevo do município de Maravilha até a ponte sobre o Rio das Antas;
- Análise dos dados coletados, ou seja, separação e quantificação dos resíduos;
- Foi realizada uma campanha de conscientização com os motoristas na BR 282, onde foram distribuídas mudas de árvores e sacolas para que sejam dispostos os resíduos e que não sejam arremessados para fora do veículo;
- Foram colocadas placas para conscientização dos motoristas;

Após a realização da coleta de dados foi efetuada a transcrição das informações. A análise dos dados levou em consideração os objetivos e o plano de pesquisa. Os resíduos coletados nas faixas de domínio foram separados e feito um levantamento para identificar qual o tipo de resíduo mais presentes. Os dados quantitativos foram tabulados e representados em tabelas e gráficos. Os dados qualitativos foram agrupados em categorias e representados em figuras, onde foi efetuada a análise de conteúdo.

Por fim, de posse do resultado, foi feita uma análise com base nas descrições do referencial teórico, obtendo-se a resposta do problema de pesquisa, bem como, o alcance dos objetivos propostos, ou seja, após os dados analisados, foi elaborado um Plano de Gerenciamento Ambiental da BR 282.

No decorrer deste trabalho surgiu a dificuldade em dar destinação ao resíduo coletado. O material que pôde ser reciclado foi recolhido pela empresa Machado Reciclagens, da cidade de Maravilha/SC. Porém, para dar destinação adequada aos resíduos de pneus teve-se maior dificuldade. Outra limitação deste trabalho foi à dificuldade de comunicação com os responsáveis pelos órgãos competentes referentes aos documentos da rodovia, como por exemplo, a licença de operação da mesma.



### 3 Resultados

No total da coleta foram recolhidas 156 bolsas de resíduos, levando-se em consideração que a área da coleta foi 4 metros dentro da faixa de domínio. Durante a coleta o material foi separado de forma ampla (papel, plástico, vidro, pneus e outros), e após a realização das coletas os resíduos passaram por uma nova triagem (escolha, separação e seleção).

Foram encontrados diversos depósitos de resíduos, principalmente próximos a residências, paradas de ônibus e também próximo ao trevo da cidade de Iraceminha/SC. Isso evidencia que os moradores das regiões próximas à rodovia também são responsáveis pela disposição inadequada de resíduos junto às margens da mesma, utilizando a rodovia como local de descarte de entulhos.

No percurso da coleta foram levantados alguns aspectos, por exemplo, a erosão do solo às margens da rodovia, o acúmulo de materiais em locais de difícil acesso para a coleta devido à abertura de valas no solo ocasionada pela interrupção do fluxo da água. Também foi observado um depósito de resíduo e um cano de despejo de esgoto próximo a um posto de gasolina, conforme fotografia 01 e 02:

Fotografia 01: Cano de lançamento de efluentes



Fonte: Os autores (2010)

Fotografia 02: Resíduos dispostos em uma vala na faixa de domínio da BR 282



Fonte: Os autores (2010)

Foram encontrados diversos depósitos de resíduos, principalmente próximos a residências, paradas de ônibus e também próximo ao trevo da cidade de Iraceminha/SC. Isso evidencia que os moradores das regiões próximas à rodovia também são responsáveis pela disposição inadequada de resíduos junto às margens da mesma, utilizando a rodovia como local de descarte de entulhos.



Os resíduos coletados foram separados nas seguintes categorias:

- Plástico: sendo dividido em garrafas pet e diverso (embalagens, etc.);
- Papel: sendo que papel e papelão tiveram a mesma classificação;
- Vidros;
- Alumínio;
- Isopor;
- Diversos (desde cobertores, sapatos, peças de automóveis, etc.);
- Pneus;

A tabela 01 traz a discriminação exata da origem dos materiais, fazendo uma relação peso e a porcentagem que isso representa do total:

Tabela 01: Quantidade total em quilogramas e percentual do material coletado na BR 282, Km 605 ao Km 629, 038

Origem	Material	Kg	%
Alumínio	Latas/marmitex	3,28	0,32
Diversos	Diversos	154,29	14,83
Isopor	Diversos	4,60	0,44
Papel/Papelão	Diversos	5,45	0,52
Papel/Papelão	Papel/Papelão	124,23	11,94
Plástico	Garrafa pet	153,92	14,8
Plástico	Diversos	240,17	23,09
Pneu	-	274,15	26,35
Vidro	Garrafa	80,23	7,71
<b>Total</b>		<b>1.040,32</b>	<b>100%</b>

Fonte: Os autores (2010)

A tabela 01 mostra a relação do peso dos resíduos que foram coletados. Pode-se perceber que o alumínio teve a quantidade mais baixa e os pneus representaram maior quantidade, isso como comentado anteriormente devido à origem do material, pois o alumínio é um material mais leve e o pneu um material mais pesado. Esta tabela traz a separação do material plástico em duas linhas, garrafas pet e diversos. Optou-se por separar o plástico nessas duas linhas, pois a quantidade de garrafas pet coletada foi muito grande, do total de 156 bolsas, 60 delas foram de garrafas pet, representando 38,46% de todo o material, quando se leva em consideração o fator quantidade de bolsas.

Pela tabela pode-se chegar ao resultado de que em aproximadamente 25 km da rodovia BR 282, foi coletado em suas margens mais de uma tonelada de resíduo. Fazendo o paralelo de quilometragem e quantidade resíduo, pode se estimar que havia aproximadamente 41,61 kg de resíduo por quilômetro. As bolsas de garrafas pet foram todas encaminhadas para a reciclagem, por ser um material com características químicas e físicas que facilitam a sua reciclagem como citado na bibliografia.

A tabela 02 demonstra que o material de origem pet foi o mais recolhido pela empresa de reciclagem. Analisando os dados da tabela 02 fica clara a disparidade entre o material de pet e os outros materiais quando se leva em conta o destino da reciclagem. De um total de 209,05 kg que foram encaminhados para a reciclagem, o material de pet correspondeu a mais da metade dessa quantidade, ou seja, 68,39%. Os materiais diversos citados na tabela são bolsas de lona preta que também tiveram como destino a reciclagem. A quantidade de papel coletada não foi muito grande se comparada ao plástico, alguns fatores podem ser citados para



isso, como por exemplo, o papel ser um material que se degrada mais facilmente, assim com a ação das chuvas principalmente ele se decompôs.

Quantidade total em quilogramas e percentual dos resíduos coletados e destinados reciclagem

<b>Origem</b>	<b>Material</b>	<b>Kg</b>	<b>%</b>
Diversos	Diversos	3,10	1,48
Papel/Papelão	Diversos	5,45	2,61
Papel/Papelão	Papel/Papelão	34,97	16,73
Plástico	Diversos	22,56	10,79
Plástico	Garrafa pet	142,97	68,39
<b>Total</b>		<b>209,05</b>	<b>100%</b>

Fonte: Os autores (2010)

Analisando os dados da tabela 02 fica clara a disparidade entre o material de pet e os outros materiais quando se leva em conta o destino da reciclagem. De um total de 209,05 kg que foram encaminhados para a reciclagem, o material de pet correspondeu a mais da metade dessa quantidade, ou seja, 68,39%. Os materiais diversos citados na tabela são bolsas de lona preta que também tiveram como destino a reciclagem. A quantidade de papel coletada não foi muito grande se comparada ao plástico, alguns fatores podem ser citados para isso, como por exemplo, o papel ser um material que se degrada mais facilmente, assim com a ação das chuvas principalmente ele se decompôs. Nesse projeto só foram encaminhados aproximadamente 39 kg entre papel e papelão devido ao estado dos mesmos, pois como foram citados acima os resíduos coletados se encontravam sujos, por estarem dispostos na terra e sofrerem a ação das chuvas, de acordo com a bibliografia.

Verifica-se a partir do gráfico 02 que do total de 209,05 kg encaminhados para a reciclagem foi recebido um valor de R\$ 21,00, ou seja, existe a variável financeira, mas não compensaria assim todo esse trabalho de coleta e separação, isso devido ao estado dos resíduos e também ao baixo valor de mercado desses materiais para a reciclagem.

Com os dados resultantes desse trabalho e considerando que a malha rodoviária brasileira de rodovias federais segundo Ministério dos Transportes (2010b) é aproximadamente 305.376,30 KM, pode-se dizer as rodovias federais brasileiras possuem 12.706.707,84 Kg (doze milhões, setecentos e seis mil, setecentos e sete quilogramas e oitenta e quatro gramas) de resíduo disposto em suas margens.

Como parte integrante do programa desenvolvido pela empresa Mafrense e dando início ao plano de gerenciamento ambiental foram colocadas duas placas pela empresa Mafrense, uma junto à saída do município de Maravilha/SC e uma junto à saída do município de São Miguel do Oeste/SC, para chamar a atenção dos motoristas para a importância da boa conservação da rodovia. Após a realização da primeira coleta, no dia 18, foi realizada no dia 20 de setembro de 2010, um dia anterior ao Dia da Árvore, a distribuição de 500 mudas para os motoristas junto ao Posto da Polícia Rodoviária Federal de Maravilha/SC.

Com as mudas também foi distribuído um folder com informações sobre resíduos sólidos e dicas de como plantar a muda que estava sendo distribuída e uma sacola para os motoristas deixarem no carro e não arremessarem mais os resíduos para fora do veículo.



#### 4 Conclusões

Com o contexto histórico apresentado sobre as atividades antrópicas sobre o meio ambiente, pode-se chegar às causas da crise ambiental em que o planeta se encontra hoje. A partir do momento que é criado o conceito de desenvolvimento sustentável, o ser humano começa a perceber que uma sadia qualidade de vida é essencial para o desenvolvimento, assim começa a considerar a utilização racional dos recursos naturais para preservá-los para as futuras gerações.

Dentre as formas de poluição existentes está a disposição inadequada de resíduos. O resíduo é resultado das atividades dos seres humanos na sociedade, e com o processo de industrialização e o crescimento da economia nos países esse índice de resíduo coletado aumenta, soma-se a isso que em um mundo capitalista o consumismo é cada dia mais incentivado e o descarte correto de materiais ainda não é uma preocupação de todos.

Sendo assim, observou-se que no trecho aonde foi aplicado o estudo, a coleta realizada resultou em uma grande quantidade de resíduo coletada, ou seja, em 25 km de rodovias, foram coletados nas margens 1.040,32 quilogramas de resíduo. Estimando-se assim que havia um total de 41,61 quilogramas de resíduo por quilômetro.

Foram encontrados diversos tipos de resíduos, e o resíduo mais presente foi o plástico, com destaque para as garrafas pet. Deve-se levar em consideração que todo o material pet coletado foi encaminhado para a reciclagem e o restante do material não, por se tratar de materiais que não podem passar pelo processo de reciclagem, devido a sua composição e também ao estado em que os resíduos se encontravam, pois estavam sujos.

Se faz necessária uma coleta periódica na rodovia, pois o fluxo de veículos é constante e como a quantidade coletada foi grande. Sugere-se que as prefeituras dos municípios em que se encontra o trecho da rodovia criem programas de conservação, ou se a coleta do município for terceirizada, deve ser feita pela empresa responsável pela coleta.

Juntamente com a coleta periódica, devem ser implantadas lixeiras próximas às paradas de ônibus, para que as pessoas que ali pararem, tenham um local de descarte correto e não joguem resíduos no chão. Como alternativa de continuação do gerenciamento, sugere-se que o órgão responsável pelo gerenciamento da rodovia busque continuamente a realização de programas, para conscientização dos motoristas e com os moradores da região, onde pode haver parcerias com escolas ou ONGs e prefeituras para levar até as pessoas o conhecimento dos problemas que essa disposição inadequada pode trazer às pessoas, à rodovia e ao meio ambiente. Para acrescentar à iniciativa de conscientização das pessoas, sugere-se a implantação de placas educativas, com frases e figuras que chamem a atenção e façam as pessoas pensarem antes de jogarem qualquer resíduo nas margens das rodovias.

As medidas implementadas e propostas, se executadas corretamente, poderão garantir o gerenciamento ambiental, pois agem na recolha do resíduo e mais precisamente na conscientização, evitando o descarte inadequado nas rodovias.

As atividades implantadas de conscientização podem ser a solução para o problema encontrado, ou seja, conscientizar as pessoas para que as mesmas não descartem os resíduos nas margens das rodovias, mas sim em um local adequado. As medidas implementadas e as medidas propostas, se executadas de fato e corretamente, poderão garantir o gerenciamento ambiental da rodovia, pois elas agem na recolha do resíduo e mais precisamente na conscientização, evitando assim que haja o descarte inadequado nas rodovias.

Com isso, o diferencial de uma rodovia com um plano de gerenciamento ambiental é o de ser um empreendimento que visa atender as necessidades sociais, conservando o meio ambiente, diminuindo ou até mesmo eliminando os impactos causados por suas atividades, e gerando qualidade de vida as atuais e futuras gerações.



## Referências

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual de Saneamento**. 3ª Ed. Ver. 1ª Reimpressão – Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006.

CAMARGO, A. L. de B. **Desenvolvimento sustentável: dimensões de desafios**. 2.ed. São Paulo: Papirus. 2003.

DIAS, R. **Gestão Ambiental: Responsabilidade Social e Sustentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2006.

\_\_\_\_\_, Reinaldo. **Marketing Ambiental: ética, responsabilidade social e competitividade nos negócios**. São Paulo: Atlas. 2008.

MANO, E. B.; PACHECO, É. B. A. V.; BONELLI, C. M. C. **Meio Ambiente, poluição e reciclagem**. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

**MANUAL, de instruções ambientais para obras rodoviárias**. Curitiba: SETR/DER e UFPR/FUPEF, 2000.

MINISTÉRIO, dos Transportes. **Política Ambiental: Comissão Permanente de Meio Ambiente**. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br/cpma/cap01.htm>>. Acesso em 02 nov. 2010.

QUEIROZ, M. **BR 282: um sonho de 200 anos**. Disponível em: <<http://www.santacatarina24horas.com/br-282-um-sonho-de-200-anos.html>>. Acesso em: 26 out. 2010.