

DIAGNÓSTICO DE IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADO POR USINA DE ASFALTO¹

DIAGNOSTIC OF THE ENVIRONMENTALS IMPACTS CAUSED BY AN ASPHALT PLANT

**Ana Carla Carvalho Rauber², Marcio Luiz Cassanego² e
Rodrigo Ferreira da Silva³**

RESUMO

As usinas de asfalto podem causar impacto ao meio ambiente, necessitando, por isso, do desenvolvimento de estratégias que permitam diagnosticar os danos e solucionar os problemas. O objetivo, no trabalho, foi avaliar-se, qualitativamente, os impactos causados ao meio ambiente pela usina de asfalto da Prefeitura Municipal de Santa Maria - RS e propor medidas mitigadoras ou compensatórias para os impactos ambientais gerados. O diagnóstico foi desenvolvido por meio de observações visuais *in loco* e elaboração de uma matriz de impactos para os seguintes indicadores ambientais: estrutura do solo; propriedades físico-químicas do solo; qualidade das águas superficiais; qualidade das águas subterrâneas; qualidade do ar; e qualidade da água do sistema de drenagem pluvial. De acordo com os resultados dessas observações, a usina de asfalto causou impactos à água, ao ar e ao solo como compactação e adensamento. Recomenda-se programa de monitoramento do solo, da água e do ar, bem como um programa de gestão ambiental e de riscos.

Palavras-chave: usinas de asfalto, impacto ambiental, diagnóstico.

ABSTRACT

Asphalt plants can cause environmentals impacts, needing for this reason, the development of strategies that permit to diagnostic damages and to resolve problems. The aim of the work was to evaluate quality the impacts caused in environment by asphalt plant of the city hall of the Santa Maria and suggest mitigated or compensatory actions of these damages. The diagnostic was develop by in loco vision observations and elaboration of the impact matrix for the following environmentals indicators: soil structure changes, physical-chemic fe-

¹ Trabalho Final de Graduação - TFG.

² Acadêmicos do Curso de Engenharia Ambiental - UNIFRA.

³ Orientador – UNIFRA.

atures of soil, water superficial quality, air quality and pluvial draining water system. Accord to results of these observations, the asphalt plant caused impacts to water, air and soil such as compacting and accumulating. One sands regards monitoring program of soil, water and air as well as environmental management program and the hazards.

Keywords: *asphalt plant, environmental impacts, diagnostic.*

INTRODUÇÃO

O Meio Ambiente é o resultado de processos de origem natural e de ações antrópicas. As ações antropogênicas têm uma importância considerável, pois provocam alterações a curto prazo nos processos naturais (VIERA; WEBER, 1997). Desse modo, nas últimas décadas, poucos assuntos têm apresentado tanta repercussão no mundo como a questão ambiental. Isso se deve ao alto grau de degradação ambiental decorrente, principalmente, dos processos produtivos, que vêm comprometendo, seriamente, a qualidade de vida do planeta. Dentro desse contexto, incluem-se as usinas de asfalto. Estas se destacam pela produção de concreto betuminoso usinado a quente (CBUQ), matéria-prima indispensável para o revestimento de rodovias (BRONDANI, 1998).

O asfalto é uma substância plástica que confere flexibilidade controlável às misturas com agregado mineral. É de grande importância porque é um material forte, prontamente aderente, altamente impermeabilizante e durável. Possui elevada resistência à ação da maioria dos ácidos, álcalis e sais. Embora seja sólido ou semi-sólido à temperatura atmosférica usual, o asfalto pode ser prontamente liquefeito, se aquecido ou se dissolvido nos solventes de petróleo de diferentes volatilidades ou por emulsificação (INSTITUTO DE ASFALTO, 1989). A obtenção do asfalto tanto pode ser pela evaporação natural de depósitos localizados na superfície terrestre (asfaltos naturais), como por destilação em unidades industriais, especialmente projetadas. O emprego do asfalto derivado de petróleo surgiu a partir de 1909 e, devido as suas características de economia e pureza em relação aos asfaltos naturais, constitui atualmente a principal fonte de suprimento para a pavimentação.

As usinas de asfalto K 40, da Barber Green, destacaram-se na década de 60, algumas continuam operando até hoje. Sua principal característica é não produzir misturas asfáltica com qualidade, pois não pesam nem controlam adequadamente os componentes da mistura. Nos anos 70, surgiram as usinas de asfalto gravimétricas *Super Clemente*

Cifali, e as BA 1000 e 1500, da *Barber Green*, garantindo assim maior qualidade na mistura, pois os agregados são pesados individualmente (CIFALI, 2005). Durante a década de 80, surgiram as usinas *Drum Mixer* fluxo paralelo, desenvolvidas com um sistema eletrônico simples e destinado a controlar somente a injeção do cimento asfáltico de petróleo (CAP). Esse sistema eletrônico não possuía nenhuma interação ou controle com a proporcionalidade dos agregados, podendo facilmente produzir concreto asfáltico com granulometria fora do especificado. No Brasil, foram produzidas mais de duas mil dessas usinas, sendo que a maioria ainda está em operação (CIFALI, 2005). A partir de 1996, a CMI *Cifali* passou a produzir quase que somente as usinas de asfalto a quente *Drum Mixer* de fluxo paralelo, com pesagem individual dos agregados e com todo processo produtivo monitorado e controlado pelo sistema eletrônico, que grava na memória todas as informações operacionais. O sistema computadorizado, aliado aos princípios básicos elementares de operação de usinas de asfalto a quente, garante alto índice de qualidade na produção de concreto asfáltico (CIFALI & CIA, 1998).

No processo de fabricação de um produto, a análise dos impactos ambientais é importante para a definição de uma estratégia gerencial com relação aos resíduos gerados (BACKER, 1995). As normas ISO 14000 sugerem uma abordagem simples, na qual as empresas devem identificar, como ponto de partida, os aspectos ambientais relativos às suas atividades, considerando as emissões aéreas, despejos líquidos, gestão de resíduos, contaminação do solo, aspectos relacionados diretamente as suas atividades, produtos e serviços. Os cuidados para fins de preservação do meio ambiente envolvem a extração e aplicação de agregados, o estoque e a operação da usina. Devem ser observadas as prescrições estabelecidas nos programas ambientais que integram o Projeto Básico Ambiental (DNIT 034 – ES, 2005). Portanto, a avaliação de impactos ambientais é de extrema importância para que se possa ter uma adequada gestão ambiental nas usinas de asfalto.

A gestão ambiental pode ser definida como um conjunto de ações que visam a alcançar um determinado padrão de desempenho ambiental, podendo ser desenvolvida pela própria organização, em função de suas características específicas, sendo integrada ou não a outras ações gerenciais da empresa (ALMEIDA, et al., 2002). O objetivo maior da gestão ambiental deve ser a busca permanente de melhoria da qualidade ambiental dos serviços, produtos e ambiente de trabalho de qualquer organização pública ou privada.

A usina de asfalto pode causar impacto ao meio ambiente durante a fase de operação. Assim, neste trabalho, tem-se como objetivo avaliar, qualitativamente, os impactos causados ao meio ambiente pela usina de

asfalto da Prefeitura Municipal de Santa Maria – RS e propor medidas mitigadoras ou compensatórias para os impactos ambientais gerados.

MATERIAL E MÉTODOS

O local, objeto deste estudo, encontra-se no Distrito Industrial do Município de Santa Maria, Região Central do Estado do Rio Grande do Sul, localizada na Microbacia Hidrográfica do Arroio Ferreira, a qual se intercala entre a zona industrial e a urbana.

Para a elaboração deste trabalho, foram realizadas pesquisas bibliográficas específicas por meio de leitura de livros, artigos, monografias, revistas eletrônicas, trabalhos técnicos e trabalhos de conclusão de curso, sendo possível a caracterização da área em estudo e a definição da metodologia utilizada neste trabalho. A seguir, acompanhou-se o processo produtivo e identificaram-se os impactos ambientais.

Após a determinação dos impactos ambientais, foi possível a elaboração de uma matriz de análise de impactos ambientais. O processo de análise foi elaborado, levando-se em conta as alterações causadas ao meio ambiente durante a fase de operação do empreendimento. Essas alterações foram caracterizadas com base nos indicadores ambientais e seus critérios de avaliação, em termos do grau em que alteram a composição dos recursos ambientais. Os indicadores ambientais são: estrutura do solo; propriedades físico-químicas do solo; qualidade das águas superficiais; qualidade das águas subterrâneas; qualidade do ar e qualidade da água do sistema de drenagem pluvial. Os critérios de avaliação, utilizados na Matriz de Análise dos Impactos Ambientais, foram:

a) Natureza: indica quando o impacto tem efeitos benéficos/positivos (POS) ou adversos/negativos (NEG) sobre o meio ambiente.

b) Forma: refere-se ao modo como se manifesta o impacto, ou seja, direto (DIR), decorrente de uma ação do empreendimento, ou indireto (IND), decorrente de um outro, ou outros impactos gerados direta ou indiretamente.

c) Duração: é o tempo de impacto, classifica-se em permanente (PER), ou seja, aqueles cujos efeitos manifestam-se indefinidamente e de modo temporário (TEM), aqueles que ocorrem durante um período de tempo determinado e depois cessam.

d) Temporalidade: diferencia os impactos, segundo os que se manifestam imediatamente após a ação impactante (IME), a curto pra-

zo (CP) e aqueles cujos efeitos só se fazem sentir após um período de tempo em relação a sua causa (LP).

e) Reversibilidade: classifica os impactos, segundo aqueles que, após manifestados seus efeitos, são irreversíveis (IRR) ou reversíveis (REV). Permite identificar que impactos poderão ser integralmente evitados ou poderão apenas ser mitigados ou compensados.

f) Abrangência: indica os impactos cujos efeitos se fazem sentir no local (LOC) ou que podem afetar áreas geográficas mais abrangentes (REG). Considera-se como efeito local o que se restringe a área de influência direta, a qual se restringe à pluma de contaminação e o regional é aquele que afeta as Áreas de Influência Indireta.

g) Magnitude: refere-se ao grau de incidência de um impacto sobre o fator ambiental, em relação ao universo desse fator ambiental. Ela pode ser grande (GRA), média (MED) ou pequena (PEQ), segundo a intensidade de transformação da situação preexistente do fator ambiental impactado. A magnitude de um impacto é, portanto, tratada, exclusivamente, em relação ao fator ambiental em questão, independentemente da sua importância, por afetar outros fatores ambientais.

h) Importância: refere-se ao grau de interferência do impacto ambiental sobre diferentes fatores ambientais. Pode ser grande (GRA), média (MED) ou pequena (PEQ), na medida em que tenha maior ou menor influência sobre o conjunto da qualidade ambiental local.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A usina de asfalto da Prefeitura Municipal de Santa Maria é fabricada pela indústria CIFALI & CIA.LTDA. (1998), modelo *Drum-mixer dmc-2* (fixa), possui capacidade de produção 40-80 T.h-1, apresenta concepção moderna, de fácil operação e manutenção. É equipada com queimador de última geração, um sistema de exaustão de gases e filtragem, o sistema é dimensionado para garantir um excelente rendimento térmico e produtividade com mínima emissão de particulados para atmosfera. A usina é computadorizada e permite um controle efetivo da granulometria e do teor de asfalto, propiciando, inclusive, pesagem individual dos agregados. Contudo, a usina somente apresentará alta eficiência, desde que sejam realizadas todas as manutenções necessárias.

Os indicadores ambientais observados na usina de asfalto foram os propostos na metodologia do trabalho. Esses indicadores podem ser observados na matriz de impactos ambientais (Tabela 1).

Tabela 1. Avaliação visual dos impactos ambientais da usina de asfalto da Prefeitura Municipal de Santa Maria, RS, 2005.

INDICAD. AMBIENTAIS	CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO							
	Visualização*	Natu-reza	Forma	Dura-ção	Tempo-ralidade	Reversi-bilidade	Abran-gência	Magni-tude
Estrutura do solo	NEG	DIR	PER	IME	IRR	LOC	PEQ	GRA
Propriedades físico-químicas do solo	NEG	DIR	PER	CP	IRR	LOC	GRA	GRA
Qualidade das águas superficiais	NEG	DIR	TEM	LP	REV	REG	MED	GRA
Qualidade das águas subterrâneas	NEG	DIR	TEM	LP	REV	REG	GRA	GRA
Qualidade do ar	NEG	DIR	TEM	CP	REV	LOC	MED	GRA
Qualidade da água do sistema de drenagem pluvial	NEG	DIR	TEM	IME	REV	REG	GRA	GRA

NEG: Negativo; POS: Positivo; DIR: Direto; IND: Indireto; PER: Permanente; TEM: Temporário; IME: Imediato; CP: Curto Prazo; LP: Longo Prazo; VER: Reversível; IRR: Irreversível; LOC: Local; REG: Regional; MED: Média; GRA: Grande; PEQ: Pequena
*Parâmetros avaliados por meio de observação, comparação e visualização.

A alteração, na estrutura do solo, está associada à movimentação de solo para obras de terraplenagem, tendo como consequência a compactação e adensamento do solo (COPENE, 2000a). A importância desse impacto deve ser considerada na fase de projeto de um determinado empreendimento, o qual sugere um estudo minucioso das prováveis movimentações de solo. No decorrer da fase de operação, torna-se necessário também um programa de monitoramento da estabilidade de taludes e da estrutura que sustenta as obras construídas dentro da usina. A usina de asfalto da Prefeitura Municipal de Santa Maria não apresenta, até o momento, programa de monitoramento de taludes, desse modo, aconselha-se o monitoramento dos taludes da área da usina por meio de ensaios de compactação e permeabilidade do solo. Recomenda-se, como medida mitigadora, a elaboração de um programa de controle da estabilidade de taludes e erosão (COPENE, 2000a).

A alteração nas propriedades físico-químicas do solo é outro impacto ambiental observado com uso da usina de asfalto. Esse impacto

é causado pelos derramamentos de cimento asfáltico de petróleo, vazamentos de Cap-Dop, de óleos lubrificantes e óleo combustível (Figura 1a). A inadequada disposição dos resíduos sólidos domésticos (Figura 1b) e do efluente doméstico (Figura 1c) também possui caráter degradador das características originais do solo, sendo a prevenção uma das principais formas de controle para este impacto (SPERLING, 1996). Recomenda-se a implantação de um Plano de Contingência, impermeabilização de áreas sujeitas a derramamentos e um programa de monitoramento da qualidade de solo e água, os quais podem ser executados por meio de análise laboratorial de amostras de solo e o acompanhamento das alterações observadas (COPENE, 2000b).

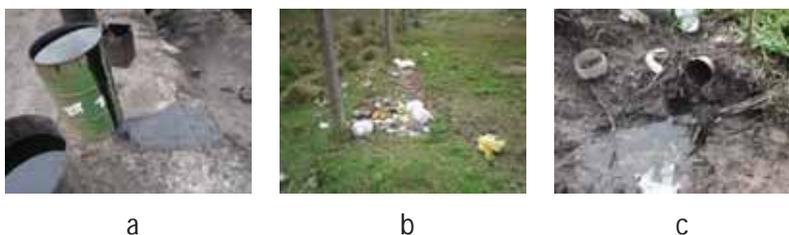


Figura 1. Derramamento de cimento asfáltico de petróleo (a), disposição inadequada de resíduos sólidos (b) e de efluente doméstico (c) na usina de asfalto da Prefeitura Municipal de Santa Maria – RS, 2005.

Os impactos causados pela usina de asfalto na qualidade das águas superficiais são em decorrência também da disposição inadequada de resíduos sólidos (Figura 1b), do lançamento no solo de efluentes domésticos, sem tratamento para sua disposição final (Figura 1c), e a contaminação do sistema de drenagem pluvial por vazamentos de produtos como CAP, óleos lubrificantes e óleo diesel (Figura 2b). Entre as medidas preventivas, sugere-se a implantação de um sistema de tratamento convencional para efluentes, plano de contingência e adequação do sistema de drenagem pluvial com instalação de lagoa de contenção e caixa separadora de água e óleo. Para verificação da eficiência das medidas adotadas, sugere-se que seja implantado programa de monitoramento de águas e sedimentos (COPENE, 2000b).

O quarto impacto ocasionado pela usina de asfalto é a alteração na qualidade das águas subterrâneas. Essa alteração é consequência do lançamento de efluentes domésticos (Figura 1c) e da ocorrência de vazamentos de CAP, óleos lubrificantes e óleo diesel no solo (Figura 2 b). A contaminação da água subterrânea é um processo lento, pois a percolação dos contaminantes até o lençol freático ocorre em função da

permeabilidade do solo e da profundidade do lençol freático, portanto, o lençol freático pode levar anos até ser contaminado (HEATH, 1983). Contudo, devido aos custos elevados para descontaminar águas subterrâneas, pois as medidas envolvem, normalmente, a remoção e tratamento da água, torna-se necessário a adoção de estratégias que venham contribuir para evitar a contaminação dessas águas. Recomenda-se que as medidas mitigadoras sejam as mesmas destinadas a evitar vazamentos, ou seja, aquelas previstas para controle de vazamentos e proteção das águas superficiais e do solo, previstos quando se elabora um plano de contingência. Ainda, como os vazamentos na usina de asfalto da prefeitura de Santa Maria estão ocorrendo por um período não determinado pela administração da usina, sugere-se também, a elaboração de programas de monitoramento de solo e água.

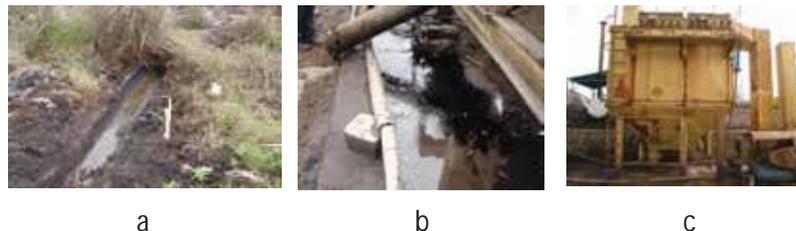


Figura 2. Drenagem pluvial superficial (a), vazamentos e derramamentos de resíduos (b) e filtro de mangas em aspecto deteriorado (c) na Usina de Asfalto da Prefeitura Municipal de Santa Maria - RS, 2005.

O filtro de mangas da usina está operando com o prazo de validade vencido e deteriora-se devido à falta de conservação (Figura 2c). A alteração na qualidade do ar é considerada de grande importância durante a fase de operação da usina, pois a falta de manutenção no filtro de mangas altera a qualidade do ar de maneira significativa, com efeitos agudos sobre a área de influência direta (MOUVIER, 1996). O impacto da poluição do ar, no meio ambiente, pode ser mensurado através de análises da flora existente na área de influência direta do empreendimento. Recomenda-se um programa de acompanhamento da população exposta, como complemento ao indicador ambiental estudado (COPE-NE, 2000b).

Dentre as medidas mitigadoras dos impactos ambientais a serem desenvolvidos e implantados na usina, é de grande relevância a elaboração de um plano de gerenciamento de riscos, o qual envolve hipótese acidental, medidas preventivas, treinamento dos operários, inspeção e

manutenção de equipamentos e plano de contenção para vazamentos. No plano de contenção para vazamentos, haverá procedimentos e medidas para minimizar impactos de vazamentos de produtos. Os combustíveis e óleos lubrificantes devem ser armazenados em local apropriado, podendo ser colocadas almofadas ou esteiras absorventes, no solo, sob os tanques. Para os impactos ambientais classificados como irreversíveis na usina de asfalto, recomenda-se medida compensatória, a qual pode ser o reflorestamento de áreas de preservação permanente.

Os impactos ambientais que causam degradação ao meio ambiente na área de influência da usina de asfalto da Prefeitura Municipal de Santa Maria são: contaminação do solo, contaminação da água superficial e subterrânea, poluição do ar, adensamento e compactação do solo. No que se refere a esses impactos, propõe-se: plano de contingência, programas de monitoramento. Para os impactos irreversíveis, sugere-se a implantação de medidas compensatórias.

Além dos programas de monitoramento e das medidas compensatórias, recomenda-se programa de gestão ambiental, o qual envolve a implantação do Sistema de Gestão Ambiental da usina, nos moldes da série ISO 14000, bem como o desenvolvimento de análises quantitativas dos impactos.

CONCLUSÕES

A usina de asfalto da Prefeitura Municipal de Santa Maria deve adotar medidas imediatas para solucionar os impactos ambientais, identificados durante a fase de operação em 2005, como contaminação do solo, contaminação da água superficial e subterrânea, poluição do ar, adensamento e compactação do solo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, J.R.; MELLO, C.S.; CAVALCANTI, Y. Desenvolvimento e Gestão Ambiental In: **Gestão Ambiental: planejamento, avaliação, implantação, operação e verificação**. Rio de Janeiro: Thex, 2002. p. 5-48.

BACKER, P. **Gestão ambiental: A administração do verde**. Rio de Janeiro: Quany Mark, 1995, p. 248.

BRONDANI, V. **Polígrafo de Materiais de Pavimentação**. Santa Maria: 1998, p. 82.

CIFALI & CIA LTDA. **Manual de Operação e Manutenção**. Cachoeirinha: Mund Informática Ltda, 1998. p. 86.

106 *Disc. Scientia*. Série: Ciências Naturais e Tecnológicas, S. Maria, v. 5, n. 1, p. 97-106, 2004.

CIFALI, E. Disponível em: <http://www.construsite.com.br/o_empregado/materias/c_rodoviaras/rodoviaras.html>. Acesso em: 26 de Set. 2005, 10:50:20.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA 001 de 15 de junho de 1986**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res89/res0589.html>>. Acesso em: 25 de Out. 2005, 19:25:40.

COPENE. Petroquímica do Nordeste. Ficha de Solos In: **Estudo ambiental do terminal marítimo de matérias-primas do Porto de Aratu - Baía de todos os Santos**. 2000a. p. 03.

COPENE. Petroquímica do Nordeste. Programas Ambientais In: **Estudo Ambiental do Terminal Marítimo de Matérias-Primas do Porto de Aratu - Baía de todos os Santos**. 2000b. p. 78.

DNIT. **Departamento Nacional de Infra-estruturas de Transportes**. Norma DNIT 034-ES. Rio de Janeiro, 2005. p.13.

HEATH, C. R. **Hidrologia Básica de Água Subterrânea**. Porto Alegre: UFRGS, 1983. p. 66.

INSTITUTO DE ASFALTO. **Tradução do Manual de Asfalto**. Série do Manual n°. 4 (MS-4), ed. 1989. Disponível em: <<http://www.postosbr.com.br/>>. Acesso em: 15 de out. 2005, 15:30:25.

MOUVIER, G. A Qualidade do Ar. In: **A Poluição atmosférica**. Lisboa: Biblioteca Básica de Ciência e Cultura, 1996. p. 39-49.

SPERLING, M. V. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 2ª Ed. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, 1996. p. 238.

VIEIRA, P.F.; WEBER, J. Introdução Geral: Sociedades, naturezas e desenvolvimento viável. In: **Gestão de recursos naturais renováveis e desenvolvimento**. Novos desafios para a pesquisa ambiental. São Paulo: Cortez, 1997. p. 17-50.