

Diagnóstico de uma usina de asfalto visando a implantação de um Sistema de Gestão Ambiental com base na norma ABNT NBR ISO 14001

Diagnosis of an asphalt plant aimed at the establishment of an environmental management system based on the standard ABNT NBR ISO 14001

Kátia Cristina Fagnani

Engenheira Ambiental. Mestranda Engenharia Química
Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE
Rua da Faculdade, 645, Jardim La Salle ,Toledo, PR, Brasil, 85903-000
kcfagnani@yahoo.com.br

Maria Magdalena Ferreira Ribas

Dra. em Engenharia Hidráulica e Saneamento/ USP
Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Estadual de Maringá/UEM
Campus Arenito, Rodovia PR 182, Cidade Gaúcha, PR, Brasil, 87820-000
m2fribas@yahoo.com.br

Márcia Regina Fagundes-Klen

Dra. em Engenharia Química, Universidade Estadual de Maringá/UEM
Departamento de Engenharia Química da UNIOESTE
Rua da Faculdade, 645, Jardim La Salle ,Toledo, PR, Brasil, 85903-000
fklen@bol.com.br

Márcia Teresinha Veit

Dra. em Engenharia Química, Universidade Estadual de Maringá/UEM
Departamento de Engenharia Química da UNIOESTE
Rua da Faculdade, 645, Jardim La Salle ,Toledo, PR, Brasil, 85903-000
marcia_veit@yahoo.com.br

Resumo

Atualmente, as organizações começam a se preocupar com impactos ambientais que geram, pois esta constatado que ao longo dos anos o custo da prevenção é menor do que o da recuperação de acidentes, seja de ordem ambiental, tecnológico ou ocupacional. O objetivo principal deste trabalho foi realizar um diagnóstico ambiental de uma Usina de Asfalto, com a finalidade de propor um Sistema de Gestão Ambiental, seguindo as normas brasileiras ABNT NBR ISO 14001. A metodologia utilizada envolveu a aplicação de questionários aos funcionários e um programa de visitas à empresa para observação do processo produtivo, levantamento de aspectos ambientais, identificação e avaliação dos possíveis impactos ambientais e atendimento a legislação ambiental vigente. Com base nos resultados obtidos foram feitas algumas recomendações, entre elas, sugeriu-se a empresa que para a implantação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA), será necessário o compromisso da organização frente ao gerenciamento ambiental e à criação de um setor específico de meio ambiente,

Abstract

Currently, organizations are beginning to worry about the environmental impacts they create, because it found that over the years the cost of prevention is lower than the recovery from accidents, or environmental, technological or occupational. The aim of this study was to perform an environmental diagnosis of the Asphalt Plant, with the aim of proposing an Environmental Management System, following the rules of Brazilian ABNT NBR ISO 14001. The methodology involved the application of questionnaires to the staff and a program of visits to the company to observe the production process, the environmental survey, identification and assessment of environmental impacts and possible response to current environmental legislation. Based on the results, it was done several recommendations, among them, it was suggested that the company will need to introduce an environmental management system (EMS), which will require the commitment of the organization towards the environmental management and the creation of a specific sector of environment. This sector will be able to propose and implement solutions to environmental issues identified.

que possa propor e implantar soluções para os aspectos ambientais identificados.

Palavras chaves: SGA, impacto ambiental, usina de asfalto. **Key words:** EMS, environmental impact, asphalt plant.

1. Introdução

À medida que aumentam as preocupações com a manutenção, a melhoria da qualidade do meio ambiente e as exigências de mercado, organizações voltam suas atenções para os potenciais impactos ambientais de suas atividades, produtos e serviços, pois é constatado que ao longo dos anos o custo da prevenção é menor do que o da correção de acidentes seja de ordem ambiental, tecnológico ou ocupacional (Romero, 2005).

O Sistema de Gestão Ambiental (SGA) vêm se tornando um grande aliado das organizações que buscam manter sob controle seus processos e impactos ambientais. O sistema identifica primeiramente os impactos ambientais mais significativos para definir a melhor forma de controlar e minimizar tais impactos (Campos, 2001).

A gestão ambiental, segundo NBR ISO 14001 (ABNT, 2004a), é um sistema de gestão que compõe o sistema de gestão global da organização, incluindo estrutura organizacional, atividades de planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos, processos e recursos para desenvolver, implementar, atingir, analisar criticamente e manter a política ambiental. Cabe lembrar, que as Normas ISO 14000 são voluntárias, e neste caso cabe a empresa tomar a decisão da implementação ou não de um sistema de gestão ambiental baseado nessas normas.

Entre as vantagens da implantação de um Sistema de Gestão Ambiental na indústria pode-se citar: a melhoria da imagem da empresa, redução e/ou eliminação dos impactos negativos, mitigação dos riscos ambientais, cumprimento da legislação ambiental aplicável reduzindo multas por poluição, controle da geração de resíduos, facilidade de acesso a novos investimentos (Reis e Queiroz, 2002).

Portanto, a gestão ambiental é um aspecto funcional da gestão de uma empresa, que desenvolve e implanta as políticas e estratégias ambientais (Kraemer, 2004).

Na implantação de um SGA, deve-se seguir um roteiro de requisitos e especificações do sistema de gestão ambiental, indicado na própria norma ISO 14001, que compreende os seguintes passos: (i) a alta administração define uma política ambiental e assegura o seu comprometimento com ela; (ii) estabelece um programa ambiental que atenda a política ambiental, identifique aspectos e impactos ambientais e defina objetivos e metas a serem alcançadas; (iii) define plano de ação, fornecendo recursos e definindo funções, responsabilidades e autoridades; (iv) define, estabelece e mantém procedimentos de monitoramento ambiental, ações corretivas e preventivas; (v) a alta administração deve estabelecer uma frequência para a revisão do SGA, avaliando sua política ambiental, objetivos e procedimentos, visando sempre a melhoria contínua; (vi) a avaliação contínua do desempenho ambiental do SGA em relação à política, objetivos e metas ambientais, com o propósito de identificar as oportunidades para a melhoria (Bogo, 1998).

Portanto, a implantação do SGA se dá em seis etapas, sempre almejando a melhoria contínua, ou seja, um ciclo dinâmico no qual está se reavaliando permanentemente o sistema de gestão e procurando a melhor relação possível com o meio ambiente.

O objetivo principal deste trabalho foi realizar um diagnóstico ambiental, visando propor um Sistema de Gestão Ambiental em uma Usina de Asfalto, seguindo as normas brasileiras NBR ISO 14001. Para tanto foi realizado um estudo de caso com acompanhamento das atividades da cadeia produtiva de uma empresa situada na região centro sul do Paraná, destacando ações preventivas e corretivas de possíveis impactos ambientais negativos com o intuito de proporcionar melhor desempenho ambiental.

2. Impactos ambientais relacionados a Usina de Asfalto

Os principais impactos relacionados a uma usina de asfalto do tipo CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente) são na sua maioria as emissões atmosféricas, seguidas de elevados níveis de ruídos (DNER, 1996)

A ocorrência de poluição do ar pela emissão de material particulado (partículas de material sólido e líquido capazes de permanecer em suspensão, como é o caso da poeira, fuligem e partículas de óleo) e gases (Tabela 1) podem causar danos à saúde humana como doenças respiratórias, já os elevados níveis de ruído podem causar a surdez.

Na Tabela 1 estão apresentados os principais agentes e fontes poluidoras de usinas asfáltica em geral.

Tabela 1: Agentes e fontes poluidoras de usinas asfálticas.

Agente poluidor	Fontes poluidoras
Material Particulado	Secador rotativo (forno secador), peneiramento, transferência e manuseio de agregados, balança, pilhas de estocagem, tráfego de veículos e vias de acesso.
Gases	Combustão do óleo: óxido de enxofre, óxido de nitrogênio, monóxido de carbono e hidrocarbonetos; Misturador de asfalto: hidrocarbonetos; Aquecimento de cimento asfáltico: hidrocarbonetos; Tanques de estocagem de óleo combustível e de cimento asfáltico: hidrocarbonetos.
Emissões fugitivas*	As principais fontes são pilhas de estocagem ao ar livre, carregamento dos silos frios, vias de tráfego, área de peneiramento, pesagem e mistura.

*São quaisquer lançamentos ao ambiente, sem passar primeiro por alguma chaminé ou duto projetado para corrigir ou controlar seu fluxo.

Fonte: Modificado da NORMA DNIT 070/2006 – PRO (DNIT, 2006). Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras – Procedimentos.

3. Materiais e métodos

A usina avaliada possuía uma área de aproximadamente 3000 m², situada em área não considerada industrial pelo plano diretor municipal, distante aproximadamente 5 km do centro da cidade. A empresa possuía sete funcionários que trabalhavam no processo produtivo. Já a parte administrativa e setor de compras localizavam-se no centro da cidade. A usina não possuía um setor responsável pelas questões ambientais, somente um funcionário era responsável pelas licenças ambientais.

O esquema espacial das operações que eram realizadas na usina está apresentado na Figura 1, onde é possível observar a localização da balança, armazenagem de matéria prima, tanques de estocagem de Cimento Asfáltico de Petróleo (CAP), unidade de processamento, casa de máquinas, caldeira, refeitório, garagem que era usada para armazenamento de cal, decantação de efluentes e lavador de veículos.

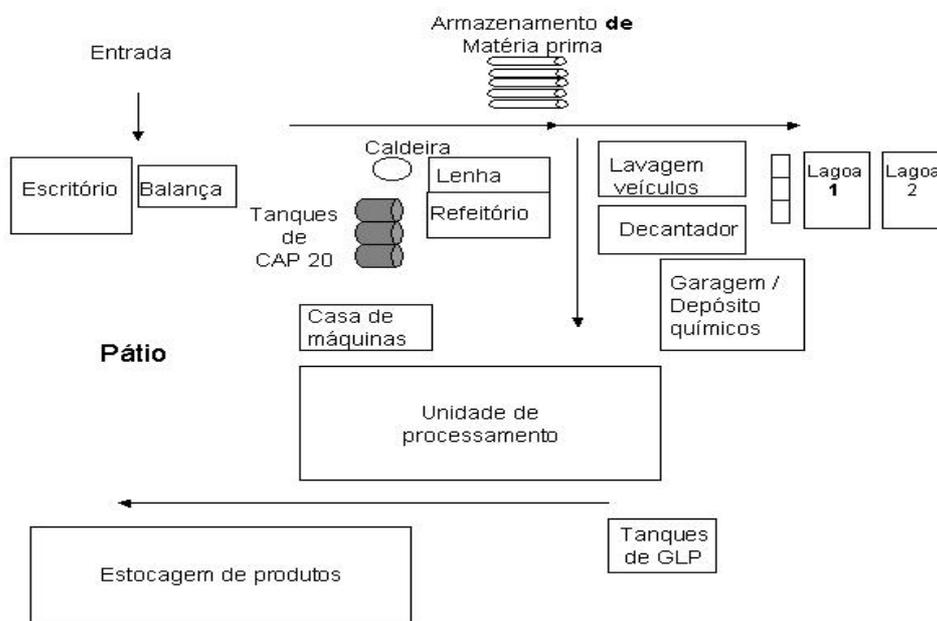


Figura 1: Esquema espacial das operações realizadas na usina de asfalto avaliada.

O levantamento de dados foi feito com aplicação de um questionário completo para a parte administrativa da empresa, e um resumido para os demais funcionários da usina analisada. O questionário foi adaptado do Manual de Auditoria Ambiental (La Rovere, 2000) e continha perguntas sobre: Emissões Atmosféricas, Efluentes Líquidos, Esgoto Sanitário e Águas Pluviais, Ruído e Vibrações, Odores, Estocagem, Manuseio ou Disposição de Produtos Químicos, Plano de emergência, Treinamentos, Conformidade legal da empresa, Consumo de Recursos Naturais, Reciclagem, Destinação de Resíduos, Processos de Produção e Operação, Higiene e Saúde Ocupacional, Segurança no trabalho, Controle de Qualidade da Matéria-Prima e Monitoramento Ambiental.

O questionário aplicado aos funcionários da empresa tinha como objetivo avaliar a consciência de suas atividades relacionadas com os possíveis impactos ambientais, e o dos gerentes tinha como função

primordial levantar dados sobre a posição da empresa frente às questões ambientais e ocupacionais. Ambos, questionários simularam os questionários passíveis de serem aplicados em auditorias.

Outra forma de avaliação foi um programa de visitas à empresa, realizadas em um período de 4 meses, para entrevistas com funcionários, observação do processo produtivo, levantamento de aspectos ambientais, identificação e avaliação dos possíveis impactos ambientais e atendimento a legislação ambiental vigente.

A partir dos dados obtidos, foi proposto um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) destacando ações preventivas e corretivas de possíveis impactos com vistas a um melhor desempenho ambiental.

4. Resultados e discussões

Foi constatado que a empresa possuía Licença Prévia, e para a obtenção e manutenção das demais licenças ambientais a empresa deveria apresentar projetos de sistema de tratamento de efluentes líquidos e esgoto doméstico, controle de poluentes e gerenciamento de resíduos sólidos.

A empresa também deve estar em conformidade com as normas brasileiras (NBR) e dotar de bacias de contenção e piso impermeável para os tanques existentes destinado ao armazenamento de matérias-primas. Já o consumo de matéria-prima de origem florestal exige o registro junto ao SERFLOR (Sistema Estadual de Reposição Florestal Obrigatória).

4.1 Processo produtivo da usina de asfalto

Na usina avaliada, observou-se que, logo na recepção da indústria era feita pesagem dos caminhões carregados com os agregados (brita de diversas granulometrias e areia), e posteriormente este material era transportado para estocagem.

A operação seguinte constituía na mistura dos materiais agregados na quantidade necessária conforme o projeto de mistura. Esta dosagem ideal ocorria nos silos, onde também era verificado o seu teor de umidade. A usina possuía um sistema de produção totalmente automatizado, com controle computadorizado das dosagens dos agregados, o que possibilitava a pesagem com maior precisão individual de cada material.

Em seguida, os agregados eram direcionados ao forno secador e ao tambor misturador, conforme ilustrado na Figura 2. Após a mistura do agregado no interior do tambor, era adicionada a emulsão asfáltica (CAP 20) na parte final do tambor misturador completando a mistura. Cabe lembrar que, antes de serem misturados os agregados eram previamente aquecidos. Essa mistura denominava-se Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ).

Os agregados que não atingiam a mistura/temperatura ideal com a massa asfáltica eram retirados e armazenados separadamente no pátio da empresa para possível venda como outro produto de menor valor.

Este resíduo do processo poderia ser considerado um asfalto de segunda qualidade com possível utilização como cascalho ou auxiliar em calçamentos.

O material particulado e os gases gerados na fabricação do CBUQ eram levados ao lavador de gases visando evitar a poluição do ar, mas gerando um efluente líquido a ser tratado.

O combustível utilizado na etapa de secagem e mistura era o gás liquefeito de petróleo (GLP) com poder de queima de 100 %. Esse fato é interessante, pois com o uso deste gás, a empresa reduzia a emissão de gases nocivos para atmosfera por ser menos poluente que a utilização de lenha.

A caldeira existente na usina era utilizada para manter a emulsão asfáltica armazenada a uma temperatura aproximada de 160°C, que era abastecida com lenha. Por ser a lenha uma matéria prima de origem vegetal ou florestal, a empresa teve que obter um registro prévio junto ao SERFLOR.

A partir dos dados observados em visitas realizadas na empresa e de informações, foi possível elaborar um fluxograma que retratou o processo produtivo da usina de asfalto avaliada (Figura 2).

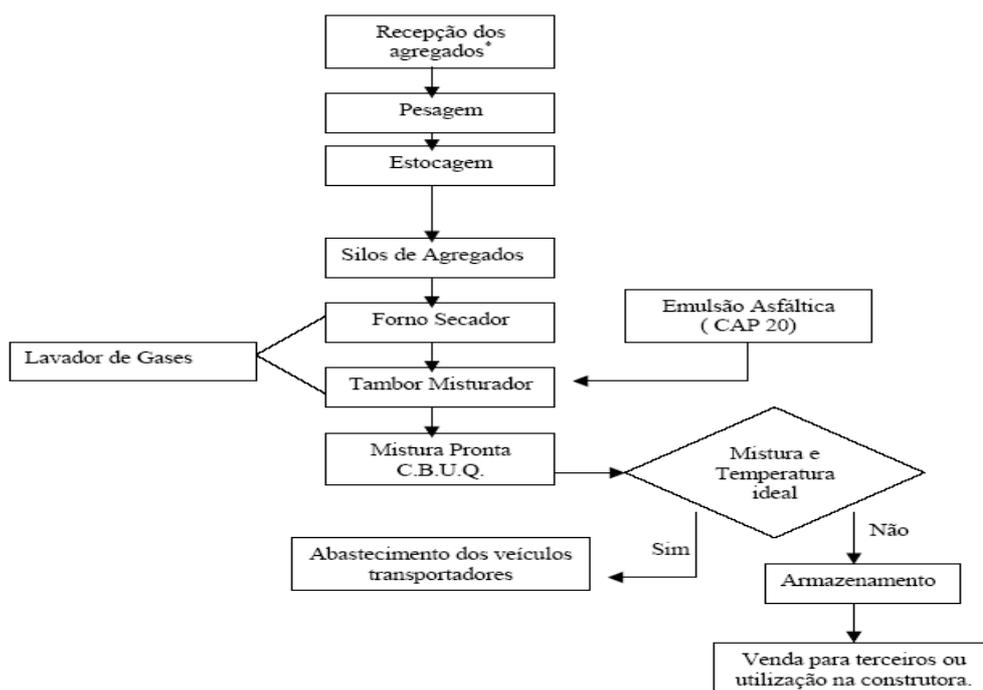


Figura 2: Fluxograma do processo produtivo da usina de asfalto analisada.

*Agregados são considerados brita de diversas granulometrias e areia.

4.2 Levantamento de Aspectos Ambientais

Durante as visitas realizadas na usina de asfalto analisada, foram observadas visualmente algumas aspectos ambientais que podem ocasionar possíveis impactos ambientais negativos, tais como:

- Aspectos atmosféricos: vazamentos de vapor (tubos que levam as descargas quentes do lavador), poeira e forte odor de derivados de petróleo;

- Aspectos com relação aos resíduos líquidos: escoamento do efluente proveniente do lavador de gases fora da canaleta e ausência de sistemas de tratamento de águas residuais do processamento.

- Aspectos com relação aos resíduos sólidos: disposição incorreta do lodo retirado do tanque de decantação de efluentes;

- Aspectos sonoros: ruído;

- Outros tipos de aspectos: corrosão em tanques e equipamentos – falta de manutenção; falta de utilização de EPI pelos funcionários, estocagem inadequada de produtos químicos, dentre outros.

Os aspectos ambientais também foram levantados segundo repostas dos funcionários ao questionário aplicado, em que se observou que as respostas dadas a todas as perguntas do questionário aplicado aos funcionários foram semelhantes. Provavelmente os funcionários responderam coletivamente, já que o mesmo ficou a disposição durante uma semana na usina.

Possivelmente os funcionários tiveram dificuldade de interpretar as perguntas, pois foi verificado que nem todos possuíam o ensino básico completo.

Verificou-se também uma falta de comunicação entre os funcionários, tanto da usina como do escritório. Prova disso, são as divergências nas respostas do questionário aplicado para a parte administrativa e os funcionários da usina.

4.3 Diagnóstico ambiental da empresa

Neste tópico, serão discutidos os aspectos ambientais que foram observados durante as visitas realizadas à empresa e aqueles relatados nos questionários aplicados.

Monitoramento: A empresa somente monitora a qualidade da água da caldeira (dureza, alcalinidade, cloretos e pH).

Treinamento: A empresa não ministra treinamentos aos funcionários. Verificou-se a necessidade de treinamento quanto a medidas preventivas e controle de possíveis derramamentos e atendimento a emergências relativas a vazamentos de produtos, bem como medidas minimizadoras a fim de evitar possíveis impactos ambientais. Cabe lembrar que os treinamentos devem ser documentados.

Conformidade Legal: Após cinco anos de funcionamento, a empresa possuía somente Licença Prévia que estava dentro do prazo de validade, necessitando, portanto, da Licença de Instalação e Operação para prosseguimento da atividade.

A outorga de direito de uso de recursos hídricos, e o cadastro de registro do SERFLOR estavam dentro do prazo de validade.

Não existia na empresa identificação dos aspectos e impactos ambientais, bem como legislação e normas ambientais aplicáveis.

Consumos: Foi verificado que a usina não possuía hidrômetro para verificar a quantidade de água utilizada no processo, que era proveniente de poço artesiano. Para consumo humano a empresa dispunha de galões de água mineral com estimativa de um consumo de 200 litros de água/mês.

Quanto ao consumo energético, estimou-se um gasto de 20 toneladas/mês de GLP e 16 metros cúbicos de lenha/mês.

A produção média da empresa é de 160 toneladas de CBUQ por dia.

Material de Escritório: Materiais de escritório (papel, caneta, entre outros) eram utilizados pela empresa no setor de balança da usina, e no próprio escritório que se localiza na região central da cidade. Esta unidade não foi objeto de estudo neste trabalho.

Observou-se que não havia incentivos no sentido de possibilitar a reciclagem deste material, mas a empresa mostrou-se interessada nessa idéia de quantificar o uso, tentar reduzi-lo e reciclar.

Higiene e Saúde Ocupacional: A empresa disponibilizava de um sistema de fornecimento e treinamento (não documentado) para uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's), porém durante as visitas feitas à empresa não foi verificado o uso dos mesmos por parte dos funcionários.

Esgoto Sanitário e Águas Pluviais: As águas contaminadas com esgotos sanitários eram encaminhadas para um sistema de fossa séptica seguida de sumidouro. Porém nenhuma análise foi realizada para a verificação da absorção do solo, ou de possível contaminação do mesmo.

Efluentes Industriais: Com base em comunicações orais e análise da documentação das licenças ambientais, observou-se que a empresa não realizava análise dos efluentes líquidos da unidade para verificar concordância/respeito com a legislação. Portanto, não havia monitoramento de efluentes.

Os efluentes líquidos provenientes do lavador de gases eram encaminhados para um tanque de decantação para a separação do lodo. Este lodo após secagem era reutilizado como agregado no processo produtivo.

A água usada era recirculada para o lavador de gases e apresentava alta turbidez. Deveria ser realizada uma análise para verificar se a eficiência do equipamento (lavador de gases) não estava sendo prejudicada por esse motivo e para avaliar a eficiência do sistema pela análise de parâmetros físico-químicos.

Observou-se também que a usina possuía um sistema para lavagem de veículos. O efluente gerado nesse procedimento era destinado para quatro pequenos tanques em paralelo, sendo cada um de aproximadamente 2 m² que eram seguidos de duas lagoas (20 x 5 m). Convém lembrar que não havia nenhum tipo de tratamento, e que este sistema tinha o objetivo de contenção do efluente. Portanto, esse efluente também não deveria alcançar corpos hídricos circunvizinhos, pela notável presença de óleo diesel e derivados de petróleo.

Outro aspecto que deve ser levado em consideração é o difícil acesso às lagoas com relação à falta de manutenção da vegetação ao redor, como capim, mato e grama. A altura da vegetação prejudicou o acesso. A água estagnada aliada ao excesso de vegetação pode ocasionar proliferação de insetos e conseqüentemente transmissão de algumas doenças, como a dengue.

Verificou-se nos tanques de armazenamento de efluentes da lavagem dos veículos a presença de materiais residuais, como garrafas plásticas, papéis de bala, folhas, e também a presença de algumas algas pela falta de manutenção.

Foram observados no pátio da empresa vazamento de vapor nos tubos que levavam as descargas quentes do lavador e que deveriam estar cobertos. Inclusive, o efluente do lavador de gases escoava fora da canaleta.

Problemas como estes deveriam ser verificados e corrigidos durante uma possível manutenção estrutural da empresa e de equipamentos que deveriam ser realizadas sistematicamente e por funcionários responsáveis.

Resíduos Sólidos: Os resíduos sólidos gerados na usina eram basicamente embalagens de produtos químicos (cal) e papéis. Estes eram encaminhados para queima na caldeira.

Outro tipo de resíduo encontrado era o lodo que se forma no fundo do tanque de decantação de efluentes. Este lodo era retirado e colocado para secar no pátio da usina sem impermeabilização. Esta operação poderia ocasionar contaminação do solo, já que a composição específica desse resíduo era desconhecida. Este lodo depois de seco era reutilizado como agregado no processo produtivo.

O processo produtivo gerava outro resíduo, conhecido como asfalto de segunda qualidade. Este produto ficava armazenado no pátio da usina e posteriormente era vendido para terceiros ou utilizado pela própria empresa como cascalho.

Recomenda-se que os funcionários separassem estes resíduos conforme suas classes e acondicionasse na empresa para posterior destinação final adequada conforme as recomendações da Norma ABNT NBR 10.004 (ABNT, 2004b), que dispõem sobre resíduos sólidos industriais.

Materiais: Segundo o setor administrativo a empresa reconhecia os impactos ambientais dos equipamentos e controlava a qualidade dos produtos químicos recebidos por ela, seguindo as normas de segurança no uso destes produtos. Porém, a empresa não tinha um plano de emergência para derramamentos, acidentes ou incêndios.

Armazenagem de Produtos: Foi observado que alguns tanques de estocagem não continham identificação do produto. Os tanques de CAP 20 possuíam identificação do produto, mas não havia especificação quanto à temperatura, sendo que este produto deve ser armazenado a 160°C.

Outra não conformidade observada foi quanto ao local onde estão armazenados os tanques que deveria ser impermeabilizado de modo a evitar a contaminação da área por possíveis vazamentos.

Observou-se que a garagem de veículos estava sendo utilizada para a estocagem de cal. Este local torna-se inadequado para estocagem de produto químico.

Emissões Atmosféricas: Com base nas respostas dos questionários aplicados e nos exames de documentos da empresa, pode-se inferir que não foram realizadas análises de monitoramento das emissões atmosféricas provenientes da caldeira e do lavador de gases, como sugere que seja feito pela legislação e órgãos fiscalizadores.

As análises que deveriam ser realizadas precisariam estar em conformidade com os padrões de qualidade do ar fixados pela Resolução SEMA nº 41, de 09 de Dezembro de 2002 (Paraná, 2002). O artigo 39 desta mesma Resolução (Paraná, 2002) refere-se às atividades de produção de asfalto, e estabelece concentrações máximas de emissão, segundo os critérios citados na Tabela 2:

Tabela 2: Concentrações máximas de emissão para atividades de Produção de Asfalto.

Emissões	Concentração máxima
Enxofre	1% (por peso)
Material Particulado total	90 mg/Nm ³
O ₂ referencial	17%
Opacidade de emissões visíveis	20%

Outra fonte de poluição atmosférica presente na usina são os veículos utilizados, (aproximadamente 15 veículos entre caminhões e tratores), pois há grande movimentação nos pátios da usina tanto no recebimento da matéria-prima como na estocagem do material produzido. Foi verificado que os veículos usados não passavam por nenhum tipo de manutenção periódica, exceto quando havia detecção de problemas pontuais nos motores.

Os principais poluentes emitidos pelos veículos são: monóxido de carbono, compostos orgânicos usualmente chamados hidrocarbonetos, óxidos de nitrogênio, os óxidos de enxofre, os aldeídos e o material particulado (fuligem, poeira, metais, etc.) (Branco e Murgel, 1995).

Todos esses poluentes quando presentes na atmosfera em quantidades elevadas causam danos à saúde da população exposta, no caso, os funcionários. A maior ou menor emissão desses poluentes depende do tipo de combustível utilizado, do tempo de vida útil do veículo, da realização de manutenções periódicas e principalmente do estado de conservação. No caso dos veículos movidos a óleo diesel, quanto mais escura/preta for a tonalidade da fumaça, maior será a emissão de todos estes poluentes.

A Resolução CONAMA 251 de 12 de Janeiro de 1999 (Brasil, 1999) estabelece critérios, procedimentos e limites máximos de opacidade da emissão de escapamento para avaliação do estado de manutenção dos veículos automotores do ciclo Diesel, em uso no território nacional, de modo a reduzir os níveis de emissão de poluentes. Existe também a Portaria 85, de 17 de outubro de 1996, do IBAMA (Brasil, 1996), que dispõe sobre a correta manutenção de veículos movidos a óleo diesel, estabelecendo limites de emissão de fumaça preta, segundo aos padrões da Escala de Ringelmann.

Com base nesses dispositivos legais, considerando que os veículos presentes na usina utilizam o diesel como combustível (fonte significativa de emissão de poluentes), a empresa deveria criar e adotar um Programa Interno de Auto fiscalização da Correta Manutenção da Frota quanto à emissão de Fumaça Preta.

Também verificou-se nas dependências da empresa elevados níveis de ruídos. Segundo dados repassados pelo engenheiro responsável pela segurança do trabalho, os funcionários que trabalhavam diretamente na fabricação do asfalto estavam expostos a um nível de 89 decibéis, os operadores de tratores-carregadeira estavam expostos a 86 decibéis, já os operadores de caldeira, laboratorista e secretário (que permanecia na área de balança) não estavam expostos a ruídos significativos. Portanto, seria de grande importância para a saúde auditiva o uso de equipamentos de proteção individual pelos funcionários dos setores de maior ruído. Verificou-se que apesar da empresa fornecer protetor auricular do tipo "plug" para todos os funcionários que necessitem, estes não estavam sendo utilizados.

Os níveis de ruído gerados pela atividade industrial deverão estar de acordo com a NBR 10.151 (ABNT, 2000), conforme determina a Resolução CONAMA N.º 01, de 08 de março de 1990 (Brasil, 1990), que cita padrões de emissão de ruído, estabelecendo que em área residencial urbana o ruído máximo permitido para ambiente externo diurno é de 55 dB, e para ambiente interno diurno é de 45 dB.

É importante destacar que a usina estava implantada em um bairro basicamente residencial, distante da área industrial citada no plano diretor do município em questão.

Aspectos gerais: A empresa não apresentava um mapa de risco em sua unidade. Seria interessante a implantação de um sistema de sinalização, envolvendo advertências, orientações e riscos de acidentes.

É recomendável que sejam mantidas em boas condições de operação todos os equipamentos de processo e de controle.

Enfim, além da legislação ambiental vigente, a empresa deveria seguir as normas da Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER) atual Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes (DNIT), referentes aos procedimentos e operações de Usina de Asfalto para em seguida buscar implantar sistemas de gestão ambiental com vistas a uma certificação ambiental.

4.4 Síntese do diagnóstico ambiental

Após a obtenção das observações e discussão das mesmas, elaborou-se uma síntese das atividades, aspectos e possíveis impactos ambientais (apresentadas nas Tabelas 3, 4 e 5).

Tabela 3: Principais aspectos encontrados nas atividades de uma usina de asfalto, possíveis impactos, controles existentes, ações propostas e a legislação ambiental aplicável.

Atividades	Aspecto	Impacto	Controles Existentes	Ações Propostas	Legislação Aplicável
Balança e Laboratório	Geração de resíduos sólidos	Poluição ambiental pela disposição indiscriminada	-----	Implantação de um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	R CONAMA 313/02 D 6674/02 NBR 10004/04 LE 12493/99
Abastecimento dos silos, secagem e mistura dos agregados	Geração de material particulado	Poluição do ar	Material particulado encaminhado para um lavador de gases	Implantação de um filtro de manga ou ciclone, antes do lavador de gases	SEMA 041/02
Mistura da emulsão asfáltica com agregados	Emissão de gases	Poluição atmosférica	Lavador de gases	Análise e monitoramento da eficiência do lavador	SEMA 041/02
Processo Produtivo em geral	Geração de Ruído	Poluição sonora	Uso de EPI	Medidas que exijam o uso dos mesmos	R CONAMA 01/90 NBR 10151 NBR 10152
Caldeira	Consumo de energia – (madeira)	Utilização de recursos naturais	Certificado do Serflor	-----	DE 1940/96
	Emissão de gases	Poluição do ar	-----	Instalação de um sistema de tratamento de emissões gasosas	R SEMA 041/02

Legenda: DE – Decreto Estadual; LE – Lei Estadual; P- Portaria; R – Resolução; N – Norma.

Tabela 4: Principais aspectos encontrados nas atividades do lavador de gases e na lavagem de veículos, seus possíveis impactos, controles existentes, ações propostas e a legislação ambiental aplicável.

Atividades	Aspecto	Impacto	Controles Existentes	Ações Propostas	Legislação Aplicável
Lavador de gases	Geração de efluentes	Contaminação do solo e dos cursos d'água	Tanque de decantação de efluentes	Implantação de um sistema de tratamento adequado	R CONAMA 357/05
	Geração de lodo	Contaminação do solo e dos cursos d'água	Secagem no pátio da usina sem impermeabilização do solo	Implantação de um leito de secagem	DE 6674/02
	Tratamento de gases e filtragem de material particulado (MP)	Minimização da poluição atmosférica	Sistema de Lavador de Gases	Análise da eficiência de remoção de gases e MP; Realizar monitoramento	R SEMA 041/02
Lavagem de veículos	Geração de efluentes líquidos	Poluição ambiental pela ausência de tratamento	Duas lagoas para contenção do efluente, evitando que alcance corpo hídrico	Implantação de um sistema de tratamento de efluentes	R CONAMA 357/05
	Consumo de água	Utilização de recursos naturais	Outorga de direito utilização Recursos Hídricos	-----	LE 12726/99 DE 4646/01

Legenda: DE – Decreto Estadual; LE – Lei Estadual; P- Portaria; R – Resolução; N – Norma.

Tabela 5: Principais aspectos encontrados nas atividades de Estocagem de agregados e produtos químicos, seus possíveis impactos, controles existentes, ações propostas e a legislação ambiental aplicável.

Atividades	Aspecto	Impacto	Controles Existentes	Ações Propostas	Legislação Aplicável
Estocagem de agregados (pedra, pedrisco, pó de pedra e areia)	Geração de ruído causado pela carregadeira	Poluição sonora	Uso de protetor auricular pelo motorista	-----	R CONAMA 01/90 NBR 10151 NBR 10152
	Geração de poeira e emissão de gases produzidos pelos veículos a diesel.	Poluição do ar	-----	Molhar e/ou pavimentar as vias de acesso; Programa de manutenção da frota quanto à emissão de fumaça	R CONAMA 251/99 P IBAMA 85/96
	Perdas de material por falta de proteção lateral na área de estocagem	Poluição do ar	-----	Dotar os silos de estocagem de agregado frio de proteção laterais para evitar dispersão das emissões fugitivas durante a operação de carregamento.	R SEMA 041/02 N DNIT 70/06
Estocagem de produto químico (Cal)	Estocagem do produto em área inadequada (garagem)	Problemas respiratórios devido ao contato direto do produto com funcionários	-----	Indicar outro local para estocagem do produto, onde não esteja em contato com muitas pessoas	Conforme FISPQ – Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico.
Estocagem de CAP-20	Vazamentos	Contaminação do solo e dos cursos d'água	-----	Bacia de contenção; Impermeabilização do solo	NR 20
Circulação de veículos (caminhões) e máquinas (carregadeira)	Emissão de gases e vazamento de combustíveis, óleos e graxas.	Poluição do ar, contaminação do solo e dos cursos d'água	-----	Manutenção periódica dos veículos e uso de "tapete" impermeável, evitando contato de óleos e graxas com o solo.	R CONAMA 251/99 P IBAMA 85/96

Legenda: DE – Decreto Estadual; LE – Lei Estadual; P- Portaria; R – Resolução; N – Norma.

Resumidamente as principais dificuldades encontradas no decorrer do trabalho foram quanto a desinformação por parte da empresas quanto ao gerenciamento ambiental, obtenção de documentos, imprecisão da comunicação oral, organização e discriminação da informação e desconhecimento do processo em curso.

Como melhorias para a empresa, recomenda-se que seja realizado um aperfeiçoamento no sistema de tratamento dos gases, podendo incluir no sistema a instalação de um filtro ciclone ou filtros de manga, antes do lavador de gases, podendo aproveitar os agregados, e melhorar a qualidade do ar lançado na atmosfera, realização de monitoramento das emissões atmosféricas e dos efluentes líquidos.

A empresa deveria estabelecer objetivos e metas a serem alcançadas visando sempre a melhoria continua.

Atenção especial deve ser dada a um maior controle relacionado às normas de saúde ocupacional e segurança no trabalho, tomando medidas que exijam o uso obrigatório do EPI, que é fornecido, mas nem sempre utilizado.

Sugere-se também a Elaboração e Implantação de um Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, e a realização de treinamentos com os funcionários com temas sobre educação ambiental, e como minimizar impactos ambientais.

Recomenda-se a construção de uma Estação de Tratamento de Efluentes, caso a empresa continue utilizando o lavador de gases, e algumas alterações nas lagoas de contenção do efluente do lavador de veículos, como: aumentar a dimensão das mesmas conforme vazão do efluente, melhorar o tanque para separar água/óleo, monitorar eficiência de tratamento do sistema, manutenção das lagoas, após melhorias citadas acima verificar um ponto adequado para o lançamento deste efluente.

5. Conclusão

O objetivo do trabalho foi simular etapas iniciais de um Sistema de Gestão Ambiental, segundo a NBR ISO 14001, realizando um diagnóstico ambiental em uma Usina de Asfalto, com o levantamento de aspectos e impactos ambientais.

Vários aspectos que deverão ser trabalhados para uma futura implementação de um gerenciamento ambiental foram levantados. Aspectos estes, de caráter administrativo, organizacional, operacional, de saúde e segurança ocupacional.

Dentre os aspectos administrativos e organizacionais, observa-se, com base nos resultados obtidos, problemas relativos a mudanças organizacionais, treinamentos e da cultura organizacional, principalmente o comprometimento da alta administração da empresa, que apesar de abrir as portas da empresa para realização deste trabalho, não encontra-se interessada atualmente na implantação do Sistema de Gestão Ambiental.

Já com relação aos aspectos operacionais, destacam-se: (i) o monitoramento da poluição atmosférica, com emissão de particulados e gases; (ii) a ausência de um sistema de tratamento de efluentes líquidos; (iii) a poluição sonora, a qual exigiria medidas mais efetivas para o uso de protetores auriculares; (iv) a melhoria na estocagem de produtos químicos, construindo diques de contenção para evitar vazamentos, identificação dos produtos e estocá-los em local adequado; (v) a ausência de um gerenciamento de resíduos sólidos.

Conclui-se, portanto, que para a implantação de um sistema de gestão ambiental será necessário o compromisso da organização frente ao gerenciamento ambiental, estabelecimento de uma política ambiental e a indicação de um funcionário com conhecimentos na área ambiental, que possa propor e implantar soluções para os aspectos ambientais identificados, estabelecendo objetivos e metas para serem alcançadas, propondo sempre uma melhoria contínua.

Assim, pode-se concluir que o trabalho atendeu aos seus objetivos iniciais, identificando e avaliando os principais aspectos e impactos ambientais de uma usina de asfalto, avaliando seu processo produtivo, bem como, aspectos de saúde e segurança ocupacional.

Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). 2000. NBR 10151 Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento. Rio de Janeiro, ABNT, 7 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). 2004a. NBR ISO 14001: Sistema de Gestão Ambiental. Rio de Janeiro, ABNT, 35 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). 2004b. NBR 10.004: Classificação de Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro, ABNT, 77 p.
- BOGO, J.M. 1998. *O Sistema de Gerenciamento Ambiental segundo a ISO 14001 como inovação tecnológica na organização*. Florianópolis, SC. Tese de doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, 149 P. Acessado em: 16/04/2006, disponível em: < <http://www.eps.ufsc.br/disserta98/bogo>>.
- BRANCO, S.M; MURGEL, E. 1995. *Poluição do Ar*. 3ª ed., São Paulo, Ed. Moderna, 88 p.
- BRASIL. 1990. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA 01, de 08 de março de 1990. Brasília, DF. 2 p.
- BRASIL. 1999. Resolução CONAMA 251, de 12 de Janeiro de 1999. Brasília, DF. 4 p.
- BRASIL. 1996. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA. Portaria 85, de 17 de outubro de 1996, Brasília, DF. 5 p.
- CAMPOS, L. 2001. *SGADA – Sistema de Gestão e Avaliação de Desempenho Ambiental: Uma Proposta de Implementação*. Florianópolis, SC. Tese de doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, 220 p.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM (DNER). 1996. Diretoria de Desenvolvimento Tecnológico. Manual de Pavimentação. 2ª ed., Rio de Janeiro, DNIT, 320 p.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA E TRANSPORTE (DNIT). 2006. NORMA DNIT 070/2006 – PRO. Condicionantes ambientais das áreas de uso de obras – Procedimentos. Rio de Janeiro. 20 p.
- KRAEMER, M.E.P. 2004. Gestão ambiental: um enfoque no desenvolvimento sustentável. Acesso em: 30/03/2006, disponível em: < <http://www.gestaoambiental.com.br/articles.php?id=35>>.
- LA ROVERE, E. 2000. *Manual Auditoria Ambiental*. Rio de Janeiro, QualityMark, 128 P.
- PARANÁ. 2002. Resolução SEMA nº 41, de 09 de Dezembro de 2002. Curitiba. PR. 11 p.
- PARANÁ. 1999. LEI Nº 12.726, de 26 de novembro de 1999. Curitiba. PR. 20 p.
- REIS, L.F.S.S; QUEIROZ, S.M.P. 2002. *Gestão Ambiental em Pequenas e Médias Empresas*. Rio de Janeiro, QualityMark, 156 p.
- ROMERO, T.B. 2005. *O Sistema de Gestão Ambiental em uma Indústria do Ramo de Telecomunicações – estudo de caso de Implantação da NBR ISO 14001*. Curitiba, PR. Trabalho de conclusão de curso. Pontifícia Universidade Católica, 65 p.

Submissão: 30/12/2008
Aceite: 08/05/2009