

MONITORAMENTO DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA NA FASE DE CONSTRUÇÃO DE EMPREENDIMENTO RODOVIÁRIO

Nicole Becker Portela (*), Heberton Jr dos Santos, Jaerton Santini, Suane W. Bonatto, Guilherme S. Hoerlle

* Skill Engenharia. E-mail: portelanicole@hotmail.com

RESUMO

A gestão ambiental é fundamental na fase de construção de empreendimentos rodoviários. Um dos motivos é que a qualidade do ar se torna vulnerável às emissões atmosféricas advindas das obras, no que tange a geração de gases pelos tubos de escapamento dos maquinários e equipamentos envolvidos e pela suspensão de poeira devido a movimentação de veículos em canteiros de obras, áreas de apoio e frentes de serviço. Com isso, este trabalho objetivou monitorar a qualidade do ar nos locais de obras durante a implantação de um empreendimento rodoviário e comparar os resultados com a legislação vigente, no escopo da gestão ambiental das obras. Foi realizado o monitoramento mensal da qualidade do ar na construção de um empreendimento rodoviário que intercepta 4 estados da região Nordeste do Brasil. Os estudos foram realizados em 69 pontos de monitoramento ao longo do ano de 2014. Monitorou-se a opacidade da fumaça através de Escala Ringelmann e também os níveis de poeira através de avaliação visual nos diferentes locais em que ocorriam obras. Nos resultados foi observada que a maioria dos maquinários e equipamentos operou dentro dos limites de legislação quanto à opacidade da fumaça. Para os casos em que ocorreram irregularidades de emissão de fumaça, bem como para os pontos em que foi verificada poeira, foram apontadas as possíveis soluções para os problemas detectados. Este estudo aponta que o monitoramento da qualidade do ar é fundamental para a correção de emissões atmosféricas irregulares.

PALAVRAS-CHAVE: gestão ambiental, qualidade do ar, monitoramento ambiental, rodovias.

INTRODUÇÃO

Em obras de empreendimentos rodoviários, para que as alterações da qualidade do ar sejam controladas é preciso que as fontes de poluentes atmosféricos sejam monitoradas. O banco de dados provindo deste monitoramento subsidia a identificação dos pontos geradores de poluentes do ar acima do limite estabelecido pela legislação e conseqüentemente auxilia na tomada de decisão para reduzir os impactos provocados pelas atividades de obras, protegendo a saúde dos trabalhadores, da população lindeira, dos usuários da rodovia e a biota.

O objetivo deste trabalho foi verificar a qualidade do ar nos locais de obras durante a implantação de um empreendimento rodoviário. Neste contexto, objetivos específicos compreendem:

- Monitorar periodicamente as emissões atmosféricas nas áreas de apoio e frentes de serviço próximas a aglomerados populacionais;
- Comparar os resultados obtidos nos monitoramentos com os padrões estabelecidos pela Legislação vigente.

METODOLOGIA

Foi realizado o monitoramento mensal da qualidade do ar na construção de um empreendimento rodoviário que intercepta os Estados de Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia. Os estudos foram realizados em 69 pontos de monitoramento – 55 em frentes de serviço e 14 em áreas de apoio – e abrangem o período de janeiro a dezembro de 2014.

Visto que durante as obras da rodovia há a movimentação de maquinários, utilização de equipamentos e trânsito nas áreas de apoio (canteiros de obras, pedreiras, entre outras) e frentes de serviço, foi monitorada a emissão de opacidade da fumaça emitida pelos equipamentos e maquinários em funcionamento e do material particulado (poeira) em suspensão gerada pela movimentação de veículos.

Monitoramento de material particulado (poeira)

Durante as atividades de terraplenagem e movimentação de solo nas áreas de apoio a emissão de poeiras foi monitorada de forma visual, pois permite a verificação rápida dos problemas de emissão de poeira em suspensão e favorece a tomada de decisão imediata para a adequação da situação.

Ressalta-se que os índices pluviométricos influenciam diretamente na necessidade de umidificação do solo durante as atividades. No trecho interceptado pelas obras, a estação chuvosa ocorre durante o período de março a agosto, sendo reduzida a necessidade de se realizar aspersão de água neste período, pois o solo permanece umidificado na maior parte do tempo, além da redução das atividades decorrentes das obras de duplicação durante o período chuvoso.

Além disso, a publicação IPR 711/2005 do DNIT que criou o Manual rodoviário de Conservação, Monitoramento e Controle Ambientais, relata que “a aspersão de água nos trechos poeirentos, a remoção das camadas de lama e o controle da velocidade em trechos com movimento de público são práticas recomendadas, que devem ser observadas rigorosamente em respeito à vida humana. Nas construções em áreas urbanas e semi-urbanizadas, deve-se exigir o respeito às normas de trânsito e de transporte de cargas (velocidades máximas, cobertura das caçambas com lonas, etc.)”.

Monitoramento de fumaça

Para o monitoramento da opacidade da fumaça emitida pelos equipamentos em funcionamento é utilizada a Escala Ringelmann, conforme o método de avaliação do teor de fuligem no gás de escapamento de motor, prescrito na ABNT NBR 6016 de agosto de 1986. Os limites de emissão estabelecidos para monitoramentos com Escala Ringelmann, bem como outras diretrizes do tema, são descritos na base legal apresentada a seguir:

- *Portaria nº 85, de 17 de outubro de 1996 (IBAMA, 1996)* - em seu Art. 4º são definidos os limites de emissão de fumaça preta a serem cumpridos por veículos movidos a óleo Diesel, sendo: “a) menor ou igual ao padrão no 2 da Escala Ringelmann, quando medidos em localidades situadas até 500 (quinhentos) metros de altitude; b) menor ou igual ao padrão no 3 da Escala Ringelmann, quando medidos em localidades situadas acima de 500 (quinhentos) metros de altitude”, e estabelece outras diretrizes relacionadas ao mesmo contexto.
- As emissões atmosféricas por fontes estacionárias são regulamentadas pelo *Decreto nº 8.468, de 08 de setembro de 1976 (CETESB, 1976), que aprova o Regulamento da Lei nº 997/76*, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição. Em seu Título III, Capítulo II, Seção II, são estabelecidos os padrões de emissão de fumaça. Em seu Art. 31, estabelece o padrão para emissão de fumaça por fontes estacionárias, onde: “Fica proibida a emissão de fumaça, por parte de fontes estacionárias, com densidade colorimétrica superior ao Padrão 1 da Escala de Ringelmann, salvo por: I - um único período de 15 (quinze) minutos por dia, para operação de aquecimento de fornalha; II - um período de 3 (três) minutos, consecutivos ou não, em qualquer fase de 1 (uma) hora; Parágrafo único - Em qualquer fase de 1 (uma) hora, quando da realização da operação de aquecimento de fornalha, o período referido no inciso II deste artigo já está incluído no período de 15 (quinze) minutos referido no inciso I”.
- *Lei nº 10.564, de 11 de janeiro de 1991, do Estado de Pernambuco*: dispõe sobre o controle da Poluição Atmosférica no Estado e dá outras providências. Em seu Art. 2º é ressaltado que: “A emissão de fumaça, em qualquer regime de trabalho, não poderá exceder ao padrão nº 2 (dois) da Escala de Ringelmann Reduzida, quando testados em localidades situadas até 500 (quinhentos) metros acima do nível do mar”. Dos quatro estados interceptados pela rodovia, Pernambuco é o único que possui Legislação específica para o controle de poluição atmosférica que envolve o controle da emissão de fumaça por veículos movidos a óleo diesel.

Em concordância com a base legal, o limite utilizado como parâmetro de legislação nas medições com Escala Ringelmann neste trabalho foi de padrão 2 para maquinários (nível de 40%) e padrão 1 para equipamentos (nível de 20%). Mensalmente foram monitorados os maquinários e equipamentos em funcionamento dispostos nos 69 pontos de monitoramento.

RESULTADOS OBTIDOS

A Figura 1 apresenta o gráfico dos registros de poeira identificados ao longo de 2014. Observa-se que no período chuvoso (março a agosto) as emissões de poeira foram reduzidas. No segundo semestre de 2014 a quantidade de pontos com poeira aumenta cada mês, devido ao retorno gradativo das atividades das obras na rodovia, em função do período seco. A meta é que não ocorra poeira em qualquer ponto. Contudo, durante todo o ano na maioria das áreas vistoriadas (mais de 50% das áreas) não foi observada emissão de poeira.

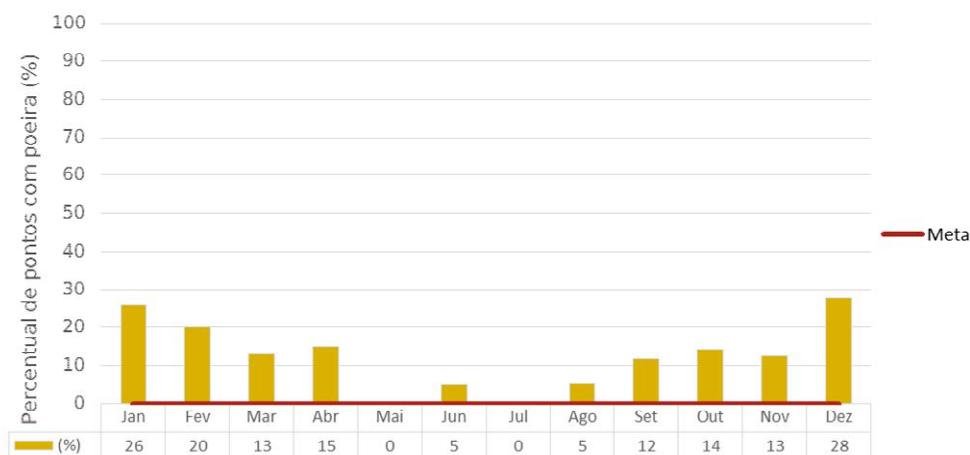


Figura 1: Ocorrência de poeira registrada durante as vistorias (2014).

A Figura 2 apresenta o percentual de atendimento à Legislação quanto a opacidade da fumaça no decorrer dos meses de 2014. A meta estipula que a totalidade dos equipamentos e maquinários estejam de acordo com os padrões da Escala Ringelmann. Segundo os resultados de monitoramento, em 67% dos meses a meta foi atingida, mantendo as emissões de fumaça dentro dos limites da Legislação. Entretanto, nos meses de abril, maio, julho e dezembro foram detectadas emissões além do limite Legal para monitoramentos com Escala Ringelmann, conforme apresenta a Tabela 1.

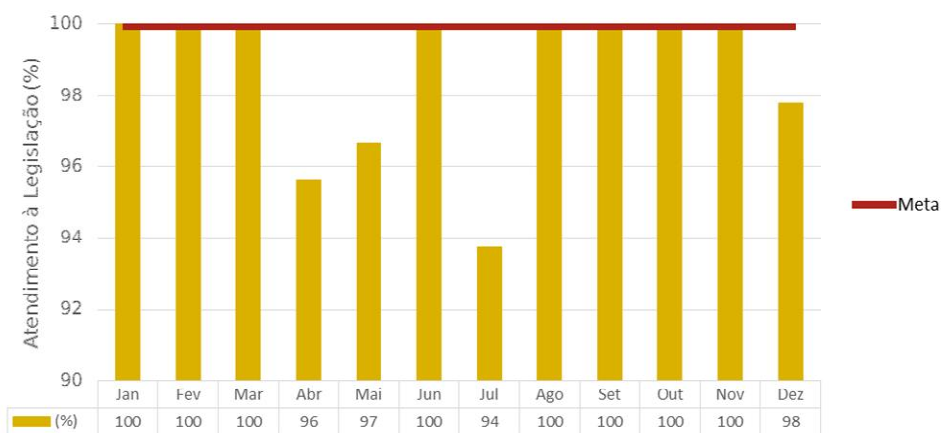


Figura 2: Percentual de atendimento aos padrões de opacidade da fumaça expelida pelos equipamentos, conforme estabelece a Legislação (2014).

Tabela 1. Monitoramentos de maquinários e equipamentos que extrapolaram os limites da Legislação.

Mês	Equipamento/máquina	Resultado do monitoramento
Abril	Motor bomba	5 (100% de opacidade)
Maio	Motor bomba	5 (100% de opacidade)
Julho	Guindaste	3 (60% de opacidade)
Julho	Motor bomba	5 (100% de opacidade)
Dezembro	Motoniveladora	4 (80% de opacidade)

CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

As emissões de poeira são menores durante o período de chuvas, tanto porque as atividades de obras ficam reduzidas devido à alta pluviometria e também pelo fato de o solo encontrar-se úmido com maior frequência e intensidade nesta época do ano.

Quanto à opacidade da fumaça monitorada nos equipamentos e maquinários em funcionamento, a maioria atendeu a legislação pertinente (Portaria IBAMA nº 85/96; Decreto CETESB nº 8.468/76).

Para os maquinários e equipamentos que resultaram em emissões de fumaça fora dos limites de legislação foi recomendada às construtoras a manutenção ou substituição dos mesmos. Para os pontos que apresentaram poeira, orientou-se a aspersão de água com caminhão pipa para amenizar a situação. Neste contexto, este estudo permitiu observar que o monitoramento da qualidade do ar é fundamental para a correção de emissões atmosféricas irregulares. No âmbito de uma gestão ambiental, frente a dinamicidade de obras de construção deste empreendimento rodoviário, medidas simples de monitoramento como as utilizadas no presente trabalho resultam em tomadas de decisões rápidas e eficientes, essenciais para uma Gestão Ambiental qualificada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Estado de Pernambuco. Lei nº 10.564, de 11 de janeiro de 1991. Dispõe sobre o controle da Poluição Atmosférica no Estado de Pernambuco e dá outras providências. Disponível em: <[>. Acesso em dezembro 2013.](http://legis.alepe.pe.gov.br/arquivoTexto.aspx?tiponorma=1&numero=10564&complemento=0&ano=1991&tipo=> Acesso em dezembro 2013.2. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Gás de escapamento de motor diesel. Avaliação de Teor de Fuligem com a Escala de Ringelmann. NBR 6016. Brasil. 1986. 2p.3. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Portaria nº 85, de 17 de outubro de 1996. Disponível em: <<a href=)
4. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte (DNIT). Manual rodoviário de Conservação, Monitoramento e Controle Ambientais. IPR 711. Rio de Janeiro. 71f. 2005.