

METROGREEN SKYRAIL CONCESSIONÁRIA DA BAHIA S/A

ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA – EIV, PARA AS OBRAS DO MONOTRILHO DO SUBÚRBIO – SALVADOR, BAHIA

SUMÁRIO

6.	EMISSIONES ATMOSFÉRICAS	2
-----------	--------------------------------------	----------

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 6-1 - Representação do método utilizado na medição da fumaça preta emitida por veículos automotores e demais equipamentos a base de óleo diesel através da Escala de Ringelmann.	6
--	---

LISTA DE QUADROS

QUADRO 6-1 – Lista de equipamentos utilizados nas diversas atividades do empreendimento com potencial para causar impactos negativos a qualidade do ar.	3
QUADRO 6-2 – Padrões de Qualidade do Ar preconizados pela Resolução CONAMA 03/90.	9
QUADRO 6-3 – Legislação Federal Aplicável ao controle de fontes de material particulado.	9
QUADRO 6-4 – Legislação Estadual Aplicável ao controle de fontes de material particulado.	9
QUADRO 6-5 – Legislação Municipal Aplicável ao controle de fontes de material particulado.	9

6. EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

A poluição atmosférica é caracterizada pela presença de substâncias indesejáveis no ar em quantidades que podem representar riscos à saúde humana e ao meio ambiente. Há uma diversidade de poluentes que são lançados na atmosfera, seja por fontes naturais ou antropogênicas, dentre eles monóxido de carbono, óxidos de nitrogênio, óxidos de enxofre, compostos orgânicos voláteis e material particulado.

O material particulado emitido pela combustão do diesel é considerado o maior contaminante atmosférico em áreas urbanas e o principal responsável pela emissão de partículas finas com tamanho aerodinâmico menor que 2.5 μm (PM 2.5). O diesel se comparadas à gasolina, emite um número 100 vezes maior de partículas considerando o mesmo percurso de viagem (37).

O material particulado emitido pelos veículos diesel são essencialmente inaláveis, sendo compostas por carbono, em partículas diminutas e altamente porosas, nas quais se alojam metais pesados e hidrocarbonetos de cadeias longas, que podem ter efeito cancerígeno e mutagênico. Logo, há um efeito tóxico importante, além do efeito da partícula em si, que gera lesões em todo o sistema respiratório, sendo causa ou agente agravante de enfermidades deste.

O padrão nacional de qualidade do ar para partículas totais em suspensão é de 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como média geométrica anual, sendo que o valor de 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ em média de 24 horas não deve ser ultrapassado mais do que uma vez por ano. Para as partículas inaláveis mais perigosas, os limites são de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ em média anual e de 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ em média de 24 horas.

De modo geral, quando comparado às principais fontes de emissão de poluentes atmosféricos, os veículos do ciclo Otto, movidos à gasolina, estão fortemente relacionados à emissão de CO e HC (hidrocarbonetos). Já os veículos do ciclo Diesel, movidos a Diesel, são responsáveis pela maior parte da emissão do material particulado e NOx (CETESB, 2016)¹.

As diversas atividades de implantação do empreendimento em questão (circulação de veículos e de maquinários, movimentação de solo, etc) são causadoras de impactos ambientais negativos a qualidade do ar, principalmente decorrentes da emissão de gases poluentes, emissão de ruídos e ressuspensão de material particulado.

Dessa forma, a empresa responsável deve realizar o controle e minimização de tais emissões atmosféricas durante as obras, de forma a atender aos padrões de qualidade do ar dispostos na legislação ambiental vigente.

¹ CETESB. Qualidade do ar no estado de São Paulo 2016. São Paulo, 2017. 201 p.(Série relatórios). Disponível em: <<http://cetesb.sp.gov.br/ar/publicacoes-relatorios/>>.

QUADRO 6-1 – Lista de equipamentos utilizados nas diversas atividades do empreendimento com potencial para causar impactos negativos a qualidade do ar.

EQUIPAMENTOS
Compactador Manual Cm-20
Gerador de 55 Kva
Maquina De Solda
Plataforma Elevatória
Perfuratriz MAIT HR 260
Carreta Munk
Torres de iluminação
Rompedor Tex-41
Pórtico sobre trilhos - 40 ton
Linha de eixo - SPMT
Compressor 150 PCM
7300 - 02# Guindaste 30t
Maquina de corte de trilhos - Husquarna
Caminhão tanque 8.000 L, com irrigador, 174 hp 130 kW, vida útil 12.000 h
Maçarico para corte e solda, com cabeça cortadora
7318 - 02# Carreta Prancha 3 eixos com rampa
Carro saveiro
Guindaste cap 160 ton
Caminhão munk cap 20 ton
Portico sobre rodas - Cap 40 ton
Guindaste 220 ton
Caminhão Munk
Retroescavadeira sobre pneus, pot. nom. no volante do motor 76 hp, diesel, fator de carga médio, com caçamba dianteira de inclinação simples e aplicação geral, com capacidade nominal de 0,96 m³, braço padrão, profundidade de escavação de 4362mm
Compressor de ar diesel, 400 PCM
Guindaste hidráulico, 10 t, sobre pneus, autopropelido, 124 HP 93 kW
Moto serra

Fonte: Elaboração própria, 2019.

6.1. Medidas de controle da qualidade do ar

As medidas de controle que podem ser adotadas para atenuação da magnitude das emissões de particulado na fase de implantação do empreendimento são:

- Umectação constante do solo nas áreas de intervenção, com frequência predeterminada, para abatimento na origem das emissões de material para a atmosfera;
- Utilização da Escala Ringelmann para avaliação da fumaça emitida por veículos automotores e demais equipamentos a base de óleo diesel;
- Utilização de cobertura nos caminhões através do recobrimento das carrocerias com lonas, quando do transporte de materiais granulados (ex. terra, areia e brita), evitando-se a emissão de particulado em suspensão;
- Utilização de escoria inerte ou brita nas vias não pavimentadas e acessos a serem implantados, com o intuito de reduzir as emissões de particulados na passagem dos veículos;
- Controle de velocidade dos veículos em toda a área do empreendimento e nas vias externas;
- Manutenções preventivas nos veículos de transporte de materiais, maquinários e operários, de forma a manter os motores regulados e intervir sempre que for constatada a emissão de fumaça fora do normal;
- Estocagem de materiais granulados em locais com menor interferência em relação à ação dos ventos, evitando assim o arraste eólico;
- Adoção de sistema de aspersão manual

6.2. Métodos de controle da qualidade do ar

Umectação do Solo

Em vias internas e acessos não pavimentados às obras de construção, as pilhas de estocagem de materiais, as operações de terraplanagem (acertos e compactação de terrenos, cortes e aterros e escavações) podem ser umectados com jatos d'água através de canhões aspersores dos caminhões-pipa e/ou sistemas de aspersão manuais, para atenuar as emissões de material particulado em suspensão.

A umectação nas vias não pavimentadas e nas áreas de intervenção (pilhas, acessos, canteiro de obras e operações de terraplanagem) pode ser realizada por jato d'água proveniente do caminhão pipa, trafegando a uma velocidade de umectação máxima de 15 km/h, na 1ª ou 2ª marcha, ou parado quando for usado o canhão aspersor do caminhão-pipa.

Trata-se de um processo de determinação por tentativas, por ser fortemente dependente do clima (condições meteorológicas) e da quantidade de particulado gerado, iniciando com uma determinada frequência de umectação, até se chegar à frequência de umectação ideal que cumpra os dois objetivos principais: controlar adequadamente as emissões de material particulado e não prejudicar as atividades que deverão ser desenvolvidas.

Aspersores manuais giratórios e deslocáveis e/ou canhões aspersores do caminhão-pipa podem ser utilizados para aspersão d'água nas pilhas de estocagem e nas áreas dos canteiros de obras, tanto para evitar emissões de material particulado pela ação do vento, quanto pelo manuseio de materiais.

As luzes de alerta dos caminhões devem estar acesas no período em que estiver sendo realizada a atividade de umectação. Recomenda-se também a determinação de no mínimo dois pontos de abastecimento de água para os caminhões-pipa e a utilização de rádio comunicador como recurso auxiliar desse método de controle.

O acompanhamento visual rotineiro das emissões de particulado nas vias e áreas de intervenção é uma maneira de monitorar as ações a serem adotadas, visando ao aperfeiçoamento dos métodos de controle a serem usados.

Sempre que a execução de alguma atividade estiver emitindo uma quantidade significativa de particulado, visualmente verificada, deverá ser imediatamente umectado o local até que a emissão de material particulado seja sanada. Além disso, frequências de umectação e níveis de velocidades serão ajustados a partir de observações visuais realizadas durante a obra pelos responsáveis do programa de controle de emissão de particulado.

Escala Ringelmann

O monitoramento da qualidade do ar pode ser realizado através da avaliação da fumaça emitida por veículos automotores e demais equipamentos a base de óleo diesel. Este monitoramento pode ser realizado utilizando-se a Escala Ringelmann, que classifica a fumaça preta em diferentes teores de densidade. A coleta dos dados deve ser realizada seguindo as rotinas a seguir:

- O observador deve-se posicionar de costas para o sol, distanciando de 20 a 50m do tubo de escapamento do veículo, e segurar o cartão com o braço totalmente estendido;
- Comparar a fumaça (vista pelo orifício do cartão) com o padrão colorimétrico, determinando qual a tonalidade da escala que mais se assemelha com a tonalidade (densidade) da fumaça;
- Após determinação do nível da densidade da fumaça, os dados são anotados numa planilha.

Esta metodologia está em conformidade com as normas NBR 6016 (Gás de Escapamento de Motor Diesel e a Avaliação de Teor de Fuligem com a Escala de Ringelmann) e a NBR 6065 (Determinação do Grau de Enegrecimento do Gás de Escapamento emitido por Veículos Equipados com motor diesel pelo método de aceleração livre) (ABNT, 2015)².

Caso sejam observados equipamentos fixos com emissões fora do padrão, estes serão retirados da obra e encaminhados para manutenção. Apenas equipamentos no padrão de aceitabilidade da escala Ringelmann serão autorizados a trafegar no local das obras.

² ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. Norma ABNT NBR 6016:2015. Gás de Escapamento de Motor Diesel – Avaliação do Teor de Fuligem com a Escala de Ringelmann. 10/06/2015.

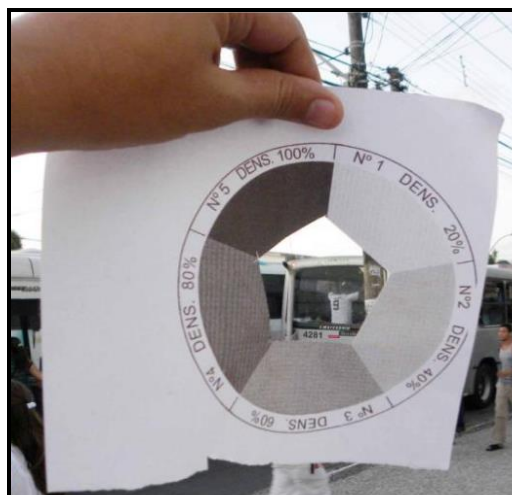


Foto: RODRIGUES *et al.*, 2013³.

MONITORAMENTO DE FUMAÇA DE PRETA					
VEÍCULO OU EQUIPAMENTO:			PLACA:		
EMPRESA:					
Responsável pelo Veículo:					
Data	Hora	Valor Observado na escala Ringelmann	Observações	Responsável pelo Monitoramento	Assinatura

Obs: Cada veículo deve portar uma via desta ficha.

FIGURA 6-1 - Representação do método utilizado na medição da fumaça preta emitida por veículos automotores e demais equipamentos a base de óleo diesel através da Escala de Ringelmann.

Fonte: Elaboração própria, 2019, adaptado da CETESB.

Proteção com Lona das Caçambas de Caminhões de Transporte de Materiais

Antes de transportarem materiais que possam emitir particulado para a atmosfera, as caçambas dos caminhões deverão ser protegidas com lonas. Além de reduzirem as emissões de material particulado, esta medida reduz também a queda do material nas vias de tráfego, minimizando o material a ser ressuspensão e carregado pelos ventos. Quando possível, a cobertura de caminhões que transportem material desagregado, deve manter espaçamento mínimo de 10 cm entre a superfície da carga e a cobertura.

A amarração das lonas deverá ser feita por equipe treinada que deverá utilizar dispositivos que auxiliem na fixação das lonas nas caçambas dos caminhões (Elásticos, presilhas ou engates) e andaime ou passarela que permita eliminar o risco de acesso à caçamba. O comprimento da lona deverá ser suficiente para cobrir toda a superfície superior da caçamba e cobrir pelo menos 40% da área lateral externa das caçambas.

³ RODRIGUES *et al.*, 2013. Avaliação e caracterização dos padrões de poluentes emitidos pelo transporte coletivo de Maceió-AL. GeoAtos, Departamento de Geografia da FCT/UNESP, Presidente Prudente, n.13, v.2, julho a dezembro de 2013, p. 1 a 9.

Caso ocorra vazamento de material em função de problemas na fixação ou rompimento das lonas de fixação, o transporte será imediatamente interrompido para reparo da proteção. As vias de acesso deverão ser imediatamente limpas, com recolhimento total do resíduo gerado.

Controle de Velocidade dos Veículos

Em vias não pavimentadas é visível observar que quanto maior for a velocidade do veículo, maior será a emissão de particulado para a atmosfera. Então, deve-se inicialmente adotar uma velocidade de 15 km/h para o veículo trafegando nas vias não pavimentadas e observar visualmente o volume de particulado levantado. Acompanhamentos deverão ser realizados para ajustar essa velocidade conjuntamente com a frequência de umectação, de modo a não prejudicar as atividades a serem desenvolvidas nem deixar de controlar adequadamente as emissões de particulado.

Toda frota de caminhões e veículos pesados contratados para atender a esse projeto deverá estar equipada com tacógrafos.

Utilização de Locais de Estocagem de Menor Incidência de Ventos

Na fase de implantação, os locais de estocagem de materiais para a construção deverão ser localizados em áreas com menor incidência da ação dos ventos predominantes da região, evitando assim o arraste eólico. Barreiras (vegetais existentes e/ou artificiais) poderão ser utilizadas para reduzir as emissões geradas pelos ventos. As pilhas de estocagem de materiais deverão estar localizadas a jusante da barreira, em relação ao sentido do vento predominante.

Em locais abertos, além da utilização de barreiras, poderão também ser empregados a umectação das pilhas, através de caminhão-pipa, e o lonamento delas, em caso de materiais que não possam ser umectados.

6.3. Legislação Aplicável

Para tratar do tema qualidade do ar e estabelecer conclusões sobre os aspectos legais aplicáveis ao empreendimento, é necessário conhecer a legislação pertinente ao tema nas esferas municipal, estadual e federal.

Nas esferas municipal e estadual existem duas leis que abordam o tema:

- Lei municipal nº 9069/2016 que *dispõe sobre o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município de Salvador dá outras providências.*

“Art. 30. São diretrizes para a monitoração e controle da qualidade do ar:

I - avaliação periódica da qualidade do ar nos espaços da cidade, identificando:

- a) As áreas críticas, tais como os corredores e vias de maior concentração de emissões atmosféricas;
- b) Os picos de concentração de poluentes;
- c) Os níveis de impacto produzidos e seus elementos condicionantes, atenuantes e mitigadores, tais como fatores geográficos e meteorológicos, arborização e capacidade de concentração e dispersão;

II - promoção de medidas de prevenção e recuperação das áreas críticas, mediante a implantação de espaços abertos dotados de vegetação, em especial a arbórea;

III - estabelecimento e gestão de programas específicos para o controle de fontes de poluição atmosférica, a exemplo do controle na emissão de gases por veículos a diesel, de material particulado, de óxido de enxofre, de poluição por queima de resíduos sólidos, dentre outros;

IV - monitoração periódica e divulgação sistemática para a população de dados de qualidade do ar e fiscalização efetiva, planejada e permanente das fontes de emissão atmosférica.”

- Lei estadual nº 10.431 de 20 de dezembro de 2006 que institui a Política Estadual de Meio Ambiente e de Proteção a Biodiversidade.

“Art. 23. Para a garantia das condições ambientais adequadas à vida, em todas as suas formas, serão estabelecidos padrões de qualidade ambiental e de controle de poluentes, com base em estudos específicos, conforme disposições regulamentares.

Art. 25. O órgão executor da Política Estadual de Meio Ambiente deve monitorar a qualidade do ar, do solo, da água e da biodiversidade para avaliar o atendimento aos padrões e metas estabelecidos e exigir a adoção das providências necessárias.”

Entretanto, essas leis não estabelecem padrões de qualidade do ar que devam ser atendidos.

A normatização a ser seguida baseia-se na Resolução Conama nº 03, de 28/06/1990, que estabelece padrões de qualidade do ar, métodos de amostragem e análise dos poluentes atmosféricos e níveis de qualidade, atinentes a um plano de emergência para episódios críticos de poluição do ar, visando a providências dos governos estaduais e municipais, com o objetivo de prevenir grave e iminente risco à saúde pública.

A mesma Resolução estabeleceu ainda que: “Enquanto cada Estado não definir as áreas de Classe I, II e III mencionadas no item 2, subitem 2.3, da Resolução Conama nº 05/89,

serão adotados os padrões primários de qualidade do ar estabelecidos nesta Resolução”. Contudo, de forma conservadora, para esse projeto deverão ser aplicados os padrões secundários de qualidade do ar estabelecidos na referida Resolução.

O **QUADRO 6-2** apresenta os padrões de qualidade do ar primários e secundários, segundo a Resolução Conama 03/90.

QUADRO 6-2 – Padrões de Qualidade do Ar preconizados pela Resolução CONAMA 03/90.

POLUENTE	PADRÃO PRIMÁRIO		PADRÃO SECUNDÁRIO	
	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Referência Temporal	Concentração ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Referência Temporal
Partículas Totais em Suspensão (PTS)	80 ^a	1 ano	60 ^a	1 ano
	240	24 horas	150	24 horas
Partículas Inaláveis <10 μm (PI)	50 ^b	1 ano	50 ^b	1 ano
	150	24 horas	150	24 horas

Fonte: Resolução Conama 03/1990.

Notas:

a. Média Geométrica Anual

b. Média Aritmética Anual

Entende-se por Padrões Primários de qualidade do ar as concentrações de poluentes que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população (CONAMA 03/90). Os Padrões Secundários de qualidade do ar são as concentrações de poluentes abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem-estar da população, assim como o mínimo dano à fauna, à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral. Em áreas poluídas, podem ser entendidos como níveis desejados de concentração de poluentes, constituindo-se em meta de longo prazo. Do **QUADRO 6-3** ao **QUADRO 6-5** são apresentadas a legislação aplicável.

QUADRO 6-3 – Legislação Federal Aplicável ao controle de fontes de material particulado.

Legislação	Disposição/caput
Resolução CONAMA nº 03 de 28 de junho de 1990	Estabelece padrões nacionais de qualidade do ar, métodos de amostragem e análise dos poluentes atmosféricos e níveis de qualidade, atinentes a um plano de emergência para episódios críticos de poluição do ar, visando a providências dos governos estaduais e municipais, com o objetivo de prevenir grave e iminente risco à saúde pública.
Portaria Ibama nº 85/96.	Atribui às empresas proprietárias de frotas a obrigação de controlar e monitorar a emissão de fumaça preta e material particulado dos veículos movidos a óleo Diesel.

Fonte: Elaboração Própria, 2019.

QUADRO 6-4 – Legislação Estadual Aplicável ao controle de fontes de material particulado.

Legislação	Disposição/caput
Lei estadual nº 10.431 de 20 de dezembro de 2006	Institui a Política Estadual de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade.

Fonte: Elaboração Própria, 2019.

QUADRO 6-5 – Legislação Municipal Aplicável ao controle de fontes de material particulado.

Legislação	Disposição/caput
Lei nº 9069/2016	Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município de Salvador.

Fonte: Elaboração Própria, 2019.