

**NORMA AMBIENTAL VALEC Nº 22/2010**

**MONITORAMENTO E CONTROLE DE EMISSÕES ATMOSFÉRICAS NA FASE DE CONSTRUÇÃO**

---

**SUMÁRIO**

1. MOTIVAÇÃO.....	1
2. OBJETIVO.....	3
3. ASPECTOS LEGAIS .....	3
3.1. Normas VALEC Associadas.....	3
3.2. Portarias do IBAMA e Resoluções do CONAMA.....	3
4. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS.....	4
4.1. Atividades de Redução na Construção (fase de instalação) .....	4
4.2. Atividades de Redução nas Operações de Transporte, Carga, Descarga e Estocagem.....	6
4.3. Indicadores de Monitoramento .....	8
5. EQUIPAMENTOS.....	9
6. PERÍODO DE VALIDADE E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO.....	14
7. ÓRGÃOS INTERVENIENTES.....	14
8. ORÇAMENTO E FONTE DE RECURSOS.....	14
9. REFERÊNCIAS.....	15

---

**1. MOTIVAÇÃO**

- I. Estima-se que, em virtude das atividades desenvolvidas, no entorno das áreas objeto das obras haverá um aumento nos níveis de emissão de poeiras e gases durante todo o período da construção, desde a mobilização de equipamentos até a conclusão e limpeza do empreendimento pronto, com destaque das obras que envolvem terraplenagem, lavra de jazidas, transporte de material (emissões fugitivas), emissão pelo escapamento dos veículos, pedreiras, instalações de britagem e fábricas de pré-moldados.*
- II. Estes impactos, que ocorrerão na fase de construção, serão sentidos não só ao longo da área diretamente afetada pela construção da nova ferrovia, mas também junto às áreas próximas das jazidas e áreas de empréstimos.*

- III. Ao mesmo tempo, registra-se que na NBR-ISO-14001:1996 o requisito 4.5.1-Monitoramento e Medição - descreve: **“A organização deve estabelecer e manter procedimentos documentados para monitorar e medir, periodicamente, as características principais de suas operações e atividades que possam ter um impacto significativo sobre o meio ambiente.”**
- IV. No mesmo sentido da Norma Brasileira descrita no parágrafo anterior, registra-se que os governos estaduais também vêm restringindo as operações que emitem poluentes, servindo como exemplo a Lei Nº13. 806 de 30/09/2002 do Estado do Paraná - que dispõe sobre as atividades pertinentes ao controle da poluição atmosférica, a qual destaca em seu **“Art. 38. Os empreendimentos e atividades, públicos ou privados, que abriguem fontes efetiva ou potencialmente poluidoras do ar deverão adotar o automonitoramento ambiental, através de ações e mecanismos que evitem, minimizem, controlem e monitorem tais emissões e adotem práticas que visem à melhoria contínua de seu desempenho ambiental.”**

Poluente	Origem	Efeitos
<b>Monóxido de carbono (CO)</b>	Produto da queima incompleta dos combustíveis	Reduz a oxigenação das células, em pequena concentração causa dores de cabeça, vertigens e perturbações sensoriais, em altas doses provoca lesões degenerativas no sistema nervoso central, no coração, rins e fígado. Pode levar à morte por hipofixia
<b>Dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>)</b>	Produto da combustão do enxofre presente nos combustíveis fósseis	Causa e agrava problemas respiratórios, como asma, bronquite e pneumonia
<b>Dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>)</b>	Produto da combustão em presença de oxigênio	Acumula nos alvéolos pulmonares, provocando problemas respiratórios, enfisema e modificações no colágeno e elastina
<b>Ozônio (O<sub>3</sub>)</b>	Produto da reação dos óxidos de nitrogênio (NO e NO <sub>2</sub> ) com compostos orgânicos na presença da luz solar	Em alta concentração em baixas altitudes, causa rinite, otite, amigdalite, sinusite, bronquite, pneumonia e reações alérgicas, pois torna-se altamente tóxico. Pode provocar o envelhecimento precoce dos tecidos pulmonares.
<b>Poeiras e fumaça (material particulado)</b>	Lançado por motores desregulados, usinas de concreto, fábricas de pré-moldados e levantadas pela circulação de veículos e máquinas	Desencadeia processos alérgicos e problemas respiratórios

- v. Na medida em que se ampliam as exigências às empresas que buscam fixar com transparência as suas responsabilidades sociais e ambientais, torna-se necessário adotar garantias de qualidade ambiental, impondo medidas de controle que reduzam a emissão dos poluentes atmosféricos,

as quais contribuirão para minimizar os impactos ambientais estimados e, principalmente, os efeitos sobre a saúde da mão-de-obra trabalhadora do empreendimento e dos moradores próximos, bem como a implantação de um monitoramento permanente, que permita acompanhar a eficiência das medidas adotadas

- VI. As atividades envolvidas na construção e na conservação das linhas ferroviárias da VALEC devem se integrar na tarefa de evitar tanto os danos ambientais, como os comportamentos de risco, honrando o lema que utiliza: **“VALEC: DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL PARA O BRASIL”**. . O quadro inserido a seguir mostra alguns dos efeitos dos poluentes que serão objeto de controle durante as obras ferroviárias.

## **2. OBJETIVO**

- VII. O objetivo desta Norma é o de reduzir as emissões de gases e poeira e, conseqüentemente, reduzir seu impacto sobre as comunidades lindeiras e trabalhadores das obras, por meio da implantação de uma série de medidas de controle. Também é objetivo desta Norma estabelecer os parâmetros que serão controlados e os métodos de monitoramento que serão usados.

## **3. ASPECTOS LEGAIS**

### **3.1. Normas VALEC Associadas**

- VIII. Para a consecução do Programa será necessário a aplicação efetiva de Normas Ambientais da VALEC, ficando a construtora contratada para a execução da obra como responsável principal em seguir todas as Especificações nelas determinadas.
- IX. Esta Norma é complementada pela NAVA 01/2010, que trata da Qualidade Ambiental da Construção, com a NAVA 18/2010 que trata dos riscos e das respostas a emergências; com a NAVA 09/2010 Prevenção contra Queimadas.

### **3.2. Portarias do IBAMA e Resoluções do CONAMA**

- X. Portaria n.º 231/76 IBAMA, estabelece os Padrões de Qualidade do Ar.
- XI. Portaria n.º 85 IBAMA, Dispõe sobre as diretrizes para criação de Programa Interno de Autofiscalização da Correta Manutenção de Frotas e Veículos movidos a Diesel quanto a emissão de Fumaça Preta.
- XII. Resolução CONAMA n.º 003 de 28 de junho de 1990, Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR.
- XIII. Resolução CONAMA n.º 005 de 15 de junho de 1989, Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar – PRONAR.

- XIV.** Resolução CONAMA n.º 008 de 31 de agosto de 1993, Complementa a Resolução n.º 018/86, que institui, em caráter nacional, o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores - PROCONVE, estabelecendo limites máximos de emissão de poluentes para os motores destinados a veículos pesados novos, nacionais e importados.
- XV.** Resolução CONAMA n.º 018 de 06 de maio de 1986, Dispõe sobre a criação do Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores – PROCONVE.
- XVI.** Resolução CONAMA n.º 251 de 12 de janeiro de 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.

## **4. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS**

### **4.1. Atividades de Redução na Construção (fase de instalação)**

- XVII.** As atividades estão voltadas basicamente para as ações de controle e monitoramento das pedreiras, fábricas de pré-moldados, frentes de terraplanagem, circulação de máquinas e caminhões em caminhos de serviço e extração de materiais de construção.
- XVIII.** As principais exigências para o controle das atividades de produção de brita são:
- Emissões visíveis deverão ficar circunscritas aos limites da unidade industrial;
  - Umidificar o material extraído antes de sua transferência do caminhão basculante para a moega de carga;
  - Implantar bicos aspersores na moega de carga e no alimentador vibratório, nas laterais e parte posterior;
  - Enclausurar os britadores e rebitadores, implantando sistema de exaustão e filtragem ou umidificar as bases e moegas de carga dos mesmos;
  - Enclausurar as peneiras intermediárias e a seletora final, implantando sistema de exaustão e filtragem; caso se tenha optado pela umidificação nos pontos anteriores, fechar apenas as laterais, parte posterior e parte superior;
  - Implantar bicos aspersores em todos os pontos de transferência;
  - Implantar bicos aspersores nos pontos de queda das esteiras para a formação do pulmão e pilha de estocagem;
  - Implantar aspersores giratórios, deslocáveis, para aspersão d'água sob pressão, nas pilhas de estocagem;
  - Umidificar o material pétreo estocado, antes que a pá mecânica o transfira para os caminhões basculantes;
  - Pavimentar ou manter molhadas as vias de tráfego interno;
  - Molhar, antes de cada desmonte, a praça onde ocorre a queda do material;

- Caso a concentração de partículas em suspensão no local, exceda os padrões estabelecidos pelo CONAMA, poderão ser feitas exigências complementares para os marteletes e perfuratrizes de carreta;
- Acionar os sistemas de controle de poluição antes do início de operação dos equipamentos de processo e mantê-los em operação simultânea à pedreira;
- Efetuar a manutenção adequada dos sistemas de controle de poluição;
- Efetuar o planejamento de fogo de bancada visando minimizar as emissões advindas da extração de blocos de grandes dimensões;
- Efetuar a exploração da jazida de maneira tal, que após sua paralisação, seja facilitada sua recuperação ambiental;
- Instalar e manter em operação, no perímetro da atividade, uma rede de medição de partículas em suspensão, aprovada pelo Órgão Ambiental do Estado; a metodologia de análise deverá estar em conformidade com o CONAMA e
- Promover o plantio de vegetação adequada em torno do núcleo de britagem, de forma que, com o tempo, se forme uma barreira verde no local.

**XIX.** As principais exigências para o controle de Usinas de Concreto e Fábricas de Pré-moldados são:

- As áreas de implantação das usinas não podem estar sujeitas a instabilidades físicas passíveis de ocorrência em cotas superiores (p. ex.: escorregamentos, deslizamentos, presença de materiais instáveis, como depósitos de tálus, etc.);
- As áreas das usinas de concreto e de solos não podem ser susceptíveis a cheias e inundações, nem se situar próximas de nascentes de cursos d'água e núcleos urbanos; Evitar que as usinas de concreto e solos sejam instaladas em linha com a direção predominante dos ventos e núcleos urbanos;
- A instalação das usinas de concreto e de solos deverá obedecer à legislação de uso e ocupação do solo vigente nos municípios envolvidos
- Programar e implantar um sistema de sinalização, envolvendo advertências, orientações e riscos de acidentes na instalação das usinas de concreto e solos.
- Instalar sistemas de controle de poluição do ar, constituído de ciclone e filtro de mangas ou de equipamentos que atendam ao padrão estabelecido;
- Dotar os silos de estocagem de agregados finos, de proteções laterais e cobertura, para evitar a dispersão das emissões fugitivas durante a operação de carregamento; Enclausurar a correia transportadora de agregados finos; Adotar procedimentos de forma que a alimentação do secador seja feita sem emissão visível para a atmosfera;
- Pavimentar ou molhar e manter limpas as vias de acesso internas;

- Adotar procedimentos operacionais que evitem a emissão de partículas provenientes dos sistemas de limpeza dos filtros de mangas e de reciclagem do pó retido nas mangas;
  - Manter, em boas condições de operação, todos os equipamentos de processo e de controle.
- XX. As principais exigências para o controle de emissões em Caminhos de Serviço e Frentes de Terraplenagem são:
- Lavagens periódicas dos equipamentos e veículos, minimizando a quantidade de sedimentos transportados para as vias; todas as caçambas de caminhões de transporte de terra e brita, deverão ser protegidas com lonas, evitando-se a emissão de poeira em suspensão;
  - Executar manutenção periódica dos veículos e equipamentos para que se minimize a emissão de gases poluentes;
  - Umidificar as vias de acesso às obras e os desvios de tráfego não pavimentados, através de caminhões-pipa, evitando-se a geração de poeira em suspensão.

Para fixar as pilhas de minério estocadas a céu aberto e para cobrir a carga de minério transportado em vagões graneleiros abertos, serão usados sistemas de aspersão como o que está instalado na CSN que compreende todo o abatimento de pó em torres de transferência, sinterização, viradores de vagão de minério e carvão e umectação de pilhas em pátio de estocagem (abaixo). Também será exigido o uso de solução umectante a ser aplicada sobre a carga diretamente nos vagões ferroviários, para prevenir a perda de finos de pellet e ou sinter feed no percurso compreendido entre o embarque até o porto. Os sistemas instalados pela CSN; VALE e VOTORANTIN detectam a presença do vagão e aplica automaticamente sobre a carga, evitando a perda de solução no espaço entre vagões. Está previsto também o monitoramento permanente da emissão de particulados no transporte ferroviário, controlando a quantidade de material perdida no transporte da mina até o porto de embarque.



#### **4.2. Atividades de Redução nas Operações de Transporte, Carga, Descarga e Estocagem**

XXI. As atividades de controle na fase de operação envolverão ações que limitarão as emissões, especialmente nas plataformas de transferências intermodais e, no caso de particulados, ações que limitam as perdas no transporte de finos por vagões graneleiros abertos. As ações e equipamentos são os seguintes:

- A obrigatoriedade de instalação e operação de equipamentos para supressão do pó, ou seja, a eliminação da poeira antes de ela se tornar uma partícula em suspensão, e o abatimento da partícula quando em suspensão. O sistema implantado deverá compreender todo o abatimento de pó em torres de transferência, viradores de vagão de minério de ferro e umectação de pilhas em pátios de estocagem.

- A obrigatoriedade de instalação e operação de equipamento para aplicação de uma solução umectante diretamente sobre a carga que será transportada em vagões graneleiros abertos, para prevenir a perda de finos de pellet e/ou sinter feed no percurso compreendido entre o embarque até o porto. O sistema deverá detectar a presença do vagão e aplicar automaticamente a solução escolhida sobre a carga, evitando a perda de solução no espaço entre vagões.
- XXII.** Evidentemente, existem várias tecnologias e fornecedores, sabendo-se que os sistemas indicados vem sendo utilizados com sucesso nas minas Cauê, Brucutu, Carajás e Água Limpa, da Vale, e a Casa de Pedra, da CSN. Como a VALEC é uma empresa que pertence ao governo federal, no caso dela vir a operar diretamente a FIOL, ela obrigatoriamente deverá licitar estes serviços e, para tanto, deverá especificar os resultados a serem obtidos e não o produto ou método a ser utilizado, evitando o direcionamento dos contratos. Este fator, de conteúdo ético, impede o conhecimento prévio do processo a ser usado no controle do pó. As fotos apresentadas a seguir pertencem aos fornecedores nomeados e estão apresentadas apenas para fins de ilustração. Elas mostram algumas das soluções entre as que são aceitas para controle do pó nos processos de transferência de carga.

	
<p><b>Filtro de Manga em silos de transferência de cargas (fornecedor: Tersel)</b></p>	<p><b>Filtro Bin Vent, instalados no topo de silos graneleiros (fornecedor: Tersel)</b></p>
	
<p><b>Barreira de Proteção de Vento Estoques - Porto de Tubarão/ES - VALE</b></p>	<p><b>Barreira de Proteção de Vento Pátio Ferroviário em Vermont, EUA</b></p>



- A obrigatoriedade da instalação de protetores contra o vento no entorno das áreas de estocagem e no entorno das plataformas de integração modal. Estes protetores deverão ser, caso a caso, deverão ser detalhadas e implantadas como soluções de redução da emissão de pó, compostas por anteparos naturais (barreira vegetal) e/ou telas formando as barreiras de proteção de vento (wind fences). As fotos apresentadas a seguir pertencem aos fornecedores nomeados e estão apresentadas apenas para fins de ilustração. Elas mostram algumas das soluções entre as que são para controle do pó mobilizado por ventos.

#### **4.3. Indicadores de Monitoramento**

**XXIII.** O monitoramento será de responsabilidade da VALEC, diretamente ou através de empresas contratadas. O monitoramento de poluentes atmosféricos é a qualificação e quantificação das emissões de poluentes previamente selecionados para comparar com parâmetros de concentração definidos na legislação ambiental ou por critérios operacionais.

**XXIV.** O monitoramento das emissões deve ter foco nos seguintes itens de controle: Controle do processo poluidor (ex. combustão por motores); Controle dos padrões de emissão; Controle da eficiência de um equipamento; Calcular fatores de emissão; Testar a consequência causada pela mudança de um processo; Avaliar a formação de poluentes dentro do processo. Os parâmetros que serão monitorados são os relacionados na tabela apresentada adiante.

**XXV.** As medições serão realizadas por equipamentos moveis instalados em caminhões ou em contêineres e serão operados nos lugares onde as instalações das empreiteiras estiverem a menos de 200m de residências lindeiras, aí incluídos os canteiros de obras das construtoras.

Parâmetros	Nível de Qualidade				
	PQAR	Atenção	Alerta	Emergência	Crítico
SO <sub>2</sub> — Dióxido de enxofre (µg/m <sup>3</sup> )	365	800	1 600	2 100	2 620
PI — Partículas inaláveis (µg /m <sup>3</sup> )	150	250	420	500	600
CO — Monóxido de carbono (ppm)	9	15	30	40	50
O <sub>3</sub> — Ozônio (µg/m <sup>3</sup> )	160	200	800	1 000	1 200
NO <sub>2</sub> — Dióxido de nitrogênio (µg/m <sup>3</sup> )	320	1 130	2 260	3 000	3 750

PQAR — Padrão de qualidade do ar  
 µg — microgramas  
 ppm — partes por milhão  
 Fonte: CETESB

**XXVI.** A avaliação da qualidade do ar e meteorologia será realizada a partir dos dados gerados pelo monitoramento com equipamentos e equipe próprios, proporcionando o diagnóstico dos níveis de poluentes atmosféricos de uma área de interesse. Serão usadas estações automáticas móveis, que possibilitam o monitoramento contínuo da qualidade do ar e meteorologia (PI, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO e O<sub>3</sub>, aos quais se adicionam direção e velocidade do vento, temperatura do ar, umidade relativa do ar, precipitação pluviométrica, pressão atmosférica e radiação solar), utilizando metodologia e equipamentos homologados pela EPA. Todos os equipamentos são instalados em um container construído em alumínio, ou em caminhonete especialmente preparada para receber e operar os equipamentos.

**5. EQUIPAMENTOS**



**XXVII.** A seguir, apenas como exemplos, estão apresentados alguns dos equipamentos homologados para os fins de monitoramento, tal como especifica a presente Norma.



## ANALISADORES



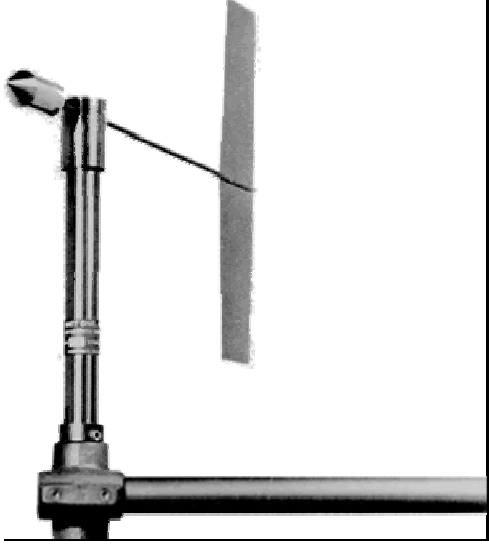
Neste quadro estão relacionados os monitores de ar da **HORIBA**, um dos fornecedores deste tipo de equipamento.




Todos os analisadores são compatíveis aos métodos designados ou equivalentes da US-EPA e construídos para serem instalados em gabinetes de 19 polegadas.

Podem ser operados através de controles do painel frontal ou por comando de um computador (Datalogger, PLC) remoto. Os resultados das medições são exibidos no painel frontal e estão disponíveis para os sistemas de coleta de dados remota (PLC ou Dataloggers) através de várias interfaces elétricas e digitais de padrão industrial.

<p style="text-align: center;"><b>APMA-370CE</b>  <b>Monitor de Monóxido de Carbono (CO)</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoramento automático e contínuo de concentrações de monóxido de carbono no ar ambiente;</li> <li>• Analisador certificado pela USEPA com certificações TÜV e CE;</li> <li>• EPA Reference Method RFCA-0895-106;</li> <li>• TÜV approval test n°. 24;</li> <li>• 0-100 ppm em quatro faixas de leitura;</li> <li>• Método de medição por absorção de infravermelho não dispersivo com fluxo modular cruzado (NDIR);</li> <li>• Sensibilidade e precisão;</li> <li>• Compensação de temperatura e pressão;</li> <li>• Peso: ± 33 Kg.</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>APNA-370CE</b>  <b>Monitor de Óxidos de Nitrogênio (NO, NO2, NOX)</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoramento automático e contínuo de concentrações dos óxidos de nitrogênio contidos no ar ambiente;</li> <li>• Certificado pela USEPA (Método de Referência RFNA-0506-1517);</li> <li>• TÜV Approval, Test Report n° 24;</li> <li>• Medição simultânea de NO, NO2 e NOX;</li> <li>• 0 - 1.0 ppm em quatro faixas de leitura;</li> <li>• Método de quimilunescência por fluxo cruzado duplo;</li> <li>• Removedor de ozônio que elimina a interferência causada pelo vapor de água;</li> <li>• Compensação de temperatura e pressão;</li> <li>• Célula de amostra recoberta por ouro resiste à deterioração causada pelo ozônio;</li> <li>• Peso: 26 Kg.</li> </ul>

<p style="text-align: center;"><b>APOA-370CE</b> <b>Monitor de Ozônio (O3)</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoramento automático e contínuo de concentrações de ozônio no ambiente;</li> <li>• 0 - 1.0 ppm em quatro faixas;</li> <li>• Método de medição por absorção não dispersiva de raio Ultravioleta;</li> <li>• Exclusivo removedor (Scrubber) de ozônio, produzido com lã de prata reduz o tempo de resposta do analisador e elimina a interferência de vapor de água;</li> <li>• Célula de medição folheada a ouro resiste a corrosão de ozônio;</li> <li>• Inclui filtro de vapor de água;</li> <li>• Compensação de pressão e temperatura;</li> <li>• EPA Equivalente Method EQOA-0196-112;</li> <li>• TÜV Approved test report nº 9;</li> <li>• Peso: ± 44 Kg .</li> </ul>
<p style="text-align: center;"><b>APSA-370CE</b> <b>Monitor de Dióxido de Enxofre (SO2)</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoramento automático e contínuo de concentrações de dióxido de enxofre no ar ambiente;</li> <li>• Certificado pela USEPA (Método de Referência EQSA-0506-159);</li> <li>• Possui dispositivo de redução de hidrocarbonetos que utiliza membrana permeável e substituível para eliminação da interferência de hidrocarbonetos no gás de amostra;</li> <li>• 0 - 1.0 ppm em quatro faixas;</li> <li>• Método de fluorescência por ultravioleta;</li> <li>• Compensação de temperatura e pressão;</li> <li>• Sensibilidade e Precisão;</li> <li>• TÜV test repost 936/805008/SO2;</li> <li>• Peso: ± 25 Kg.</li> </ul>

Medidores de direção e velocidade do vento, oferecidos pela 	
014A - Wind Speed Sensor (Sensor Velocidade do Vento)	024A - Wind Direction Sensor (Sensor de Direção do Vento)
	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• É um anemômetro preciso, durável e econômico</li> <li>• Construído com aço inoxidável e alumínio anodizado para resistir à corrosão</li> <li>• O conector de engate rápido pode ser estendido sem afetar o desempenho da medição</li> <li>• Saída analógica ou digital</li> <li>• Escala de medição: 0 a 160 Km/h</li> <li>• Baixo ponto de partida</li> <li>• Ampla faixa de temperatura de operação</li> <li>• Limite inferior de medição: 1.0 mph</li> <li>• Exatidão: <math>\pm 0.25</math> mph ou 1.5% FS</li> <li>• Escala de operação: <math>-50^{\circ}\text{C}</math> a <math>+70^{\circ}\text{C}</math></li> <li>• Constante de medição: Padrão: menos de 4,5 m (conchas de metal)</li> <li>• Resposta rápida: menos de 1,5m (conchas de Lexan)</li> <li>• Peso: 11 oz (310gr)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exatidão, confiança e economia fazem do 024A uma escolha ideal para a maioria das aplicações de estudo da velocidade do vento</li> <li>• Construído com materiais com ótima resistência à corrosão, tais como aço inoxidável e alumínio anodizado</li> <li>• Conectores de engate rápido permitem estender o cabo por grande distância sem afetar o desempenho da medição</li> <li>• Possui um potenciômetro de precisão, possibilitando uma ótima resolução da direção do vento</li> <li>• Escala: 0 - <math>360^{\circ}</math></li> <li>• Ampla faixa de temperatura de operação</li> <li>• Baixo ponto de partida</li> <li>• Recurso de alinhamento e calibração incluso</li> <li>• Limite inferior de medição: 1.0 mph</li> <li>• Exatidão: <math>\pm 5^{\circ}</math></li> <li>• Escala de operação: <math>-50^{\circ}\text{C}</math> a <math>+70^{\circ}\text{C}</math></li> <li>• Peso: 1 lb 2 oz (1,02 Kg)</li> </ul>

<p><b>Sensor de umidade e temperatura e medidor de partículas inaláveis, em modelos fornecidos</b></p> <p>pela  <b>MET ONE INSTRUMENTS, INC.</b></p>	
<p><b>083D - Sensor, HumidityTemperature (Sensor de Temperatura e Umidade Relativa do Ar)</b></p>	<p><b>GT-521 Hand-held optical particle counter</b></p>
	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Destinado a medir continuamente a Temperatura e Umidade Relativa do ambiente do local da estação meteorológica;</li> <li>• É instalado no interior de um abrigo especial, para evitar a incidência de chuva e o aquecimento dos raios solares garantindo, assim, medições confiáveis e exatas;</li> <li>• Adaptável às aplicações meteorológicas, industriais, laboratoriais, e outras mais exigentes;</li> <li>• Alimentação e consumo: 12 VDC, 4mA;</li> <li>• Escalas: 0% a 100% de umidade relativa do ar</li> <li>• -20°C a +60°C;</li> <li>• Coeficiente de temperatura: 0.04% RH/°C;</li> <li>• Peso: 70.9 gramas;</li> <li>• Dimensões: 190.5mm (comprimento) e 19mm (diâmetro);</li> <li>• Elemento sensor: capacitor de filme polimérico;</li> <li>• Resposta rápida de menos de 5 segundos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura de operação: 0 a +50°C</li> <li>• Peso: 0.737 Kg</li> <li>• Armazenamento de dados: até 4000 registros</li> <li>• Monitor: 16 caracteres / 4 linhas LCD</li> <li>• Número de canais: 2</li> </ul>

## 6. PERÍODO DE VALIDADE E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

xxviii. Esta Norma será aplicada durante todo o período das obras das FERROVIAS cujas concessões são de responsabilidade da VALEC, sendo encerrada a sua aplicação somente após estarem concluídas também todas as recuperações de áreas degradadas, inclusive aquelas ocupadas pelas empreiteiras, quando for o caso. Voltará a ser aplicada no período de operação da Ferrovia sempre que forem contratados serviços de conservação, de restauração e/ou de ampliação da estrada ou de suas instalações de apoio. Os serviços de Gestão dos Resíduos relacionados com a operação ferroviária e com o transporte propriamente dito não estão incluídos nesta Norma.

## 7. ÓRGÃOS INTERVENIENTES

xxix. **VALEC.** A implantação e o acompanhamento deste Programa Ambiental serão de responsabilidade da VALEC, diretamente ou através de empresas contratadas.

xxx. **Construtoras.** Ficará a cargo das Empresas de Construção (Empreiteiras) a instalação e operação dos equipamentos de medição do programa de autocontrole em usinas, fábricas e pedreiras e a implantação de todas as demais medidas previstas neste Programa.

xxxi. **Consultoras.** A empresa responsável pela Supervisão Ambiental ficará incumbida de acompanhar a implantação do Programa, realizando ações de controle visual da emissão de poeiras nas frentes de serviço; monitorando as medições dos programas de autocontrole de emissões de poluentes e de ruídos; dando tratamento aos dados gerados e elaborando relatórios.

xxxii. **Órgãos de Controle Ambiental.** Aos Órgãos Ambientais Estaduais e IBAMA caberá a fiscalização geral das instalações industriais (usinas e pedreiras), como consequência do processo de licenciamento individualizado destas atividades, a ser providenciado pelas Empreiteiras responsáveis pelas obras.

## 8. ORÇAMENTO E FONTE DE RECURSOS

xxxiii. Os custos dos recursos despendidos para o atendimento da legislação ambiental de todos os níveis e desta especificação não serão pagos ou reembolsados isoladamente do pagamento das obras objeto das ordens de serviço. Conforme o caso, o contratado, desde a formulação de sua proposta, incluirá tais custos ou nos preços unitários oferecidos para os serviços onerados pelo atendimento à legislação, ou na parcela de LDI (Lucros e Despesas Indiretas) adotada pela empresa na formulação de sua proposta de preços.

## **9. REFERÊNCIAS**

- BELLIA, V.; BIDONE, E. D. *Rodovias, Recursos Naturais e Meio Ambiente*. Rio de Janeiro: EDUFF, 1993. 288 p.
- CONAMA. Resolução n.º 003 de 28 de junho de 1990. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR - Data da legislação: 28/06/1990 - Publicado no DOU: 22/08/1990.
- CONAMA. Resolução n.º 005 de 15 de junho de 1989. Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar - PRONAR - Data da legislação: 15/06/1989 - Publicado no DOU: 25/08/1989.
- CONAMA. Resolução n.º 008 de 31 de agosto de 1993. Complementa a Resolução n.º 018/86, que institui, em caráter nacional, o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores - PROCONVE, estabelecendo limites máximos de emissão de poluentes para os motores destinados a veículos pesados novos, nacionais e importados - Data da legislação: 31/08/1993 - Publicado no DOU: 31/12/1993.
- CONAMA. Resolução n.º 018 de 06 de maio de 1986. Dispõe sobre a criação do Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores - PROCONVE - Data da legislação: 06/05/1986 - Publicado no: 17/06/1986.
- CONAMA. Resolução n.º 251 de 12 de janeiro de 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 - Data da legislação: 07/01/1999 - Publicado no: 12/01/1999
- DNIT. *Corpo Normativo Ambiental para Empreendimentos Rodoviários*. Rio de Janeiro, 1996. 92 p.
- IBAMA. Portaria n.º 231/76, em que estabelece os padrões de qualidade do ar e métodos de referência para medições.
- IBAMA. Portaria n.º 85, que dispõe sobre o controle de opacidade na frota de veículos a diesel.