



COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

**RELATÓRIO DA CAMPANHA
DE FISCALIZAÇÃO DE
ARLA 32 E OPACIDADE**

2018



COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

RELATÓRIO DA CAMPANHA DE FISCALIZAÇÃO DE ARLA 32 E OPACIDADE - 2018

SÃO PAULO

DEZEMBRO/2018

FICHA TÉCNICA

Diretoria de Engenharia e Qualidade Ambiental

Eng. Eduardo Luís Serpa

Departamento de Apoio Operacional

Met. Carlos Ibsen Vianna Lacava

Divisão de Emissões Veiculares

Tecg. Vanderlei Borsari

Setor de Controle de Emissões de Veículos em Uso

Eng. Daniel Egon Schmidt

Elaboração

Eng. André Kunyioshi

Tec. Raquel Gentil Batista Ribeiro

Tecnol. Renato de Mello Araújo

Equipe Técnica de Fiscalização

Eng. André Kunyioshi

Eng. Daniel Egon Schmidt

Tec. Evandro Davi Cobo

Eng. Maria Beatriz Gallelo

Tec. Nilton Nudelman

Tec. Raquel Gentil Batista Ribeiro

Tecg. Renato de Mello Araújo

Tec. Sérgio Alves Silva

Tec. Vicente Geraldo A. da Silveira

Tecg. Vanderlei Borsari

Colaboração

- Polícia Rodoviária do Estado de São Paulo – PRE

- Polícia Militar de Trânsito

- Polícia Militar Ambiental

RESUMO

A CETESB, em cumprimento da meta estabelecida pelo Plano de Controle de Poluição Veicular 2017-2019, e a fim de minimizar a poluição atmosférica emitida por veículos automotores, realizou 36 comandos de fiscalização durante o ano de 2018.

As operações, que contaram com o apoio da Polícia Militar Rodoviária, foram realizadas com as unidades móveis de fiscalização da CETESB, em sua maioria, na Rod. Presidente Castelo Branco, km 46 e Rod. Anhanguera, km 37, visaram a fiscalização de opacidade e do sistema SCR (Redutor Catalítico Seletivo), que corresponde à verificação de ARLA 32 (solução de 32,5% de ureia de alta pureza dissolvida em água desmineralizada) e da existência de dispositivo de fraude do sistema. As demais operações foram realizadas nos laboratórios da CETESB e em oficinas capacitadas do Programa para Melhoria da Manutenção de Veículos Diesel – PMMVD.

As operações resultaram na fiscalização de 74 veículos quanto ao sistema SCR, sendo que destes, 10 foram autuados. Com relação à opacidade, foram 125 veículos fiscalizados, sendo 2 reprovados e 9 notificados.

Salienta-se que durante as fiscalizações não foram encontrados dispositivos de fraude do sistema SCR em nenhum veículo. Dessa forma, todas as autuações correspondentes a esse sistema são decorrentes do uso incorreto do ARLA 32.

Palavras chave: Opacidade, unidades móveis, ARLA 32.

SUMÁRIO

1 Introdução	6
2 Objetivos	6
3 Procedimentos de Avaliação Utilizados.....	7
3.1 Avaliação do ARLA 32	7
3.1.1 Avaliação da Concentração de Ureia	7
3.1.2 Avaliação da Presença de Metais no ARLA 32	7
3.2 Avaliação da Opacidade	8
4 Resultados	9
4.1 Vistorias Técnicas	9
4.2 Fiscalização nas Rodovias	10
5 Conclusão	12
6 Referências	13

1 INTRODUÇÃO

O Decreto do Estado de São Paulo 8468/1976 (1), atualizado pelo Decreto 54.487/2009 (2), estabeleceu em seu artigo 32º o teste de opacidade como um dos procedimentos de fiscalização de emissões de fumaça provenientes de veículos equipados com motores a diesel. Para atendimento da legislação, a CETESB adquiriu duas unidades móveis de fiscalização, que consistem de veículos devidamente equipados para permitir a realização de testes de opacidade em situações de campo.

Com o objetivo de avaliar as emissões dos veículos a diesel circulantes no município de São Paulo e região, a CETESB desenvolveu uma campanha para avaliação das emissões de poluentes relacionados à operação de veículos a diesel que consistiu na realização de fiscalização em rodovias e vistorias técnicas realizadas nos laboratórios da CETESB e em oficinas capacitadas do Programa para Melhoria da Manutenção de Veículos Diesel – PMMVD.

Nas ações de fiscalização executadas nas Rodovias foram realizados testes de opacidade e ARLA 32 nos veículos a diesel que foram abordados pela Polícia Militar Rodoviária.

2 OBJETIVOS

- Reduzir a emissão de poluentes provenientes de veículos em desconformidade, por meio de ações de fiscalização e orientação de condutores e frotistas;
- Avaliar a desconformidade de veículos diesel na Região Metropolitana de São Paulo com relação à opacidade e ARLA 32.

Nota 1 - ARLA 32 é uma solução aquosa com uma concentração de 32,5% de ureia técnica de alta pureza em água desmineralizada, conforme NBR ISO 22.241 (3), e introduzida no mercado brasileiro com base na Instrução Normativa IBAMA nº 23/2009 (4). Esses documentos estabelecem as características e, principalmente, os limites máximos de concentração de metais que a solução deve atender para que possa ser comercializada no Brasil.

3 PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO UTILIZADOS

3.1 Avaliação do ARLA 32

3.1.1 Avaliação da Concentração de Ureia

A avaliação da concentração de ureia presente no ARLA 32 foi feita utilizando um refratômetro digital portátil, conforme apresentado na Figura 1. Para isso, uma pequena amostra coletada diretamente do tanque de armazenamento de ARLA 32 da garagem visitada, ou do tanque de ARLA 32 dos veículos fiscalizados, foi despejada no prisma de medição do refratômetro, que fornece a concentração, em massa, de ureia presente na solução avaliada. Foram consideradas aprovadas as amostras que apresentaram concentração, em massa, de ureia entre 30% e 35%.

Figura 1 - Refratômetro para medição de concentração de Ureia (PAL Urea – ATAGO)



Fonte: ATAGO, adaptado por CETESB

3.1.2 Avaliação da Presença de Metais no ARLA 32

A avaliação da presença de íons metálicos na solução ARLA 32 foi feita utilizando um método colorimétrico, que consistiu em misturar uma gota (aproximadamente 0,05 ml) do indicador Negro de Eriocromo T (NET) a uma amostra de 50 ml da solução de ARLA 32 extraída do tanque de armazenamento de ARLA 32 da garagem ou diretamente do tanque de ARLA 32 do veículo. A solução indicadora NET foi preparada nos laboratórios da CETESB conforme formulação abaixo:

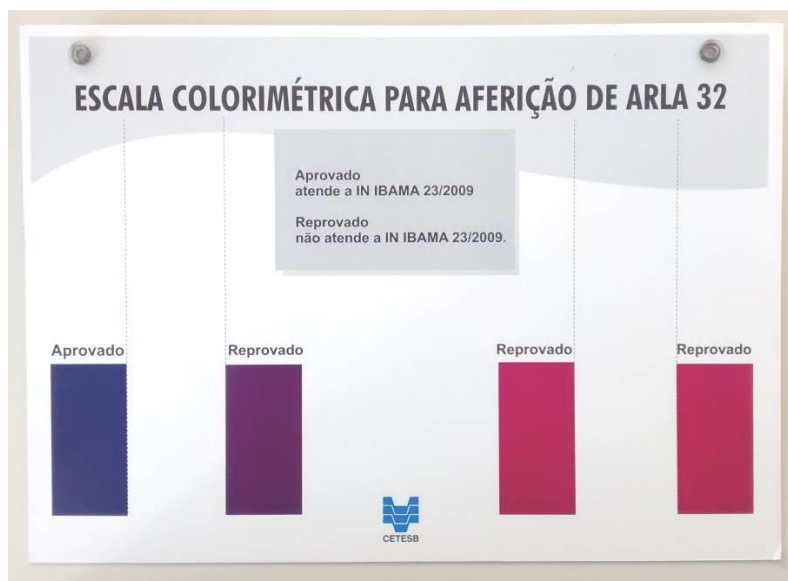
- 0,5033 g de NET;
- 5,0 ml de Etanol PA;
- 15,0 ml de Trietanolamina. (4)

A solução misturada ao NET apresenta coloração azul na ausência de íons metálicos. Na presença de íons metálicos, a solução assume uma coloração avermelhada que aumenta

conforme a concentração desses íons. O simples aparecimento da cor avermelhada indica a presença de alguns compostos contaminantes que tem seus limites preconizados na IN 23/2009 do IBAMA (5).

Para verificar a coloração da amostra avaliada, foi utilizada uma escala desenvolvida pela CETESB que permite efetuar a comparação das amostras com padrões de cores de diferentes especificações de ARLA 32 que foram obtidos experimentalmente. A Figura 2 apresenta uma imagem da escala utilizada:

Figura 2 - Escala Colorimétrica para aferição de ARLA 32



Fonte: CETESB, 2016.

3.2 Avaliação da Opacidade

A avaliação da opacidade da fumaça emitida pelo tubo de descarga dos veículos diesel foi realizada com base no procedimento estabelecido no Anexo 12 do Decreto Estadual 8468/1976 (1), atualizado pelo Decreto Estadual 54.487/2009 (2).

Conforme estabelecido no procedimento, para todo veículo inspecionado é realizada uma pré-inspeção visual para verificar se o veículo apresenta alguma irregularidade que possa colocar a integridade do veículo em risco durante o teste, ou então distorcer os resultados do teste. Para os veículos que apresentam irregularidades em algum dos itens da pré-inspeção, é lavrada uma Notificação de Desconformidade – NOTDES em nome do proprietário do veículo. A NOTDES pode ser cancelada caso o proprietário do veículo comprove a regularização do item desconforme mediante apresentação de Relatório de Medição de Opacidade – RMO emitido por empresa cadastrada no Programa para a Melhoria da Manutenção de Veículos a Diesel – PMMVD em um prazo de 60 dias corridos contando a partir da data de lavratura da NOTDES.

Veículos aprovados na pré-inspeção são então encaminhados para o teste de opacidade, que consiste em posicionar a sonda do opacímetro no escapamento do veículo para que seja coletada uma amostra da fumaça, enquanto o veículo é acelerado da rotação de marcha lenta

até a rotação de corte. A fumaça coletada é direcionada para uma câmara do aparelho onde é analisada a sua opacidade.

Os padrões legais utilizados como referência na avaliação dos veículos são estabelecidos na Resolução CONAMA 418/2009 (6).

Os resultados das avaliações foram armazenados no próprio software de gerenciamento do opacímetro para que os dados pudessem ser consolidados e analisados posteriormente.

4 RESULTADOS

4.1 Vistorias Técnicas

Vistoria técnica foi a denominação utilizada para as inspeções realizadas nos laboratórios da CETESB e em oficinas capacitadas do Programa para Melhoria da Manutenção de Veículos Diesel – PMMVD. Nestas vistorias, foram realizadas inspeções em veículos pertencentes à frota da CETESB, e em veículos que foram convocados para realizar um novo teste de opacidade devido alguma inconsistência técnica observada nos RMOs emitido por empresas participantes do PMMVD.

Foram realizadas 10 vistorias técnicas, com o total de 15 veículos inspecionados com a verificação de opacidade, resultando em 1 veículo reprovado no teste. Além disso, em uma das vistorias foi coletada uma amostra de ARLA 32 extraída diretamente do tanque de armazenamento da empresa. Não foi observada irregularidade na amostra de ARLA 32 coletada, pois apresentou concentração de ureia em massa 32,1% e presença de íons metálicos dentro dos padrões legais estabelecidos na regulamentação vigente, conforme apresentado na Figura 3.

Figura 3 – Análise da concentração de ureia e da qualidade da água do ARLA 32



Fonte: CETESB, 2018.

4.2 Fiscalização nas Rodovias

Foram realizadas 26 ações de fiscalização de opacidade e ARLA 32 em 5 localizações diferentes, sendo a maioria na Rod. Presidente Castelo Branco, km 46 e Rod. Anhanguera, km 37.

Nas fiscalizações de opacidade foram inspecionados 110 veículos, dos quais 9 foram reprovados na pré-inspeção. Nos veículos aprovados na pré-inspeção, foram realizados testes de opacidade sendo que 100 foram aprovados e 1 foi autuado por apresentar valor de opacidade acima do padrão legal.

No que se refere à fiscalização de ARLA 32, foram inspecionados 74 veículos, sendo que destes, 10 foram autuados pelo uso inadequado do ARLA 32.

Os resultados das inspeções encontram-se detalhados na tabela do Anexo 1.

Figura 4 - Teste de opacidade, Rodovia Presidente Castelo Branco, km 46 (04/04/2018)



Fonte: CETESB, 2018.

Figura 5 - Teste de Opacidade, Rodovia Presidente Castelo Branco, km 46, com apoio da Polícia Militar Rodoviária (18/04/2018)



Fonte: CETESB, 2018.

**Figura 6 - Inspeção visual, pré teste de opacidade, Rodovia Presidente Castelo Branco, km 46
(20/06/2018)**



Fonte: CETESB, 2018.

**Figura 7 - Teste de opacidade – Operação Inverno, Rodoanel Mario Covas, km 13
(27/09/2018)**



Fonte: CETESB, 2018.

5 CONCLUSÃO

Conforme consta nos resultados das fiscalizações de opacidade, 7,20% dos veículos foram rejeitados na pré-inspeção, recebendo uma notificação por desconformidade, 1,6% foi autuado por emissão acima do limite legal e 91,2% foram aprovados na inspeção.

Com relação à fiscalização de ARLA 32, 13,70% dos veículos inspecionados foram reprovados por alguma forma de adulteração do agente redutor.

Assim, considerando que a frota de veículos da fase P7 do PROCONVE continue a aumentar nos próximos anos e que altos índices de NOx causam sérios danos à saúde, cabe aos órgãos responsáveis a continuidade dos programas de fiscalização de ARLA 32, assim como a conscientização das suas corretas práticas de uso. De forma análoga, uma vez que a inspeção com o opacímetro complementa a fiscalização com a Escala de Ringelmann, é imprescindível a continuidade e intensificação da fiscalização de opacidade em veículos diesel.

6 REFERÊNCIAS

1. **BRASIL.** Decreto estadual 8468/1976. São Paulo : s.n., 1976.
2. **BRASIL.** Decreto estadual 54.487/2009. São Paulo : s.n., 2009.
3. **ABNT.** NBR ISO 22241-1 - Motores diesel - Agente redutor líquido de NOx automotivo - ARLA 32 . 2011.
4. **PAULA W.F., DEMARCHI P.H.** Utilização do Reagente Negro de Eriocromo T nas Fiscalizações de Emissões Atmosféricas Veiculares. São Paulo : s.n., 2016.
5. **IBAMA.** Instrução Normativa 23/2009. 2009.
6. **BRASIL.CONAMA.** Resolução CONAMA 403/2008. 2008.

ANEXO 1 - TESTES DE OPACIDADE REALIZADOS

Dia	Local	Opacidade				ARLA 32		
		Aprovados	Reprovados	Rejeitados	Total	Aprovados2	Reprovados3	Total2
10/01/2018	RODOVIA CASTELO BRANCO KM 46	5	0	0	5	1	1	2
23/01/2018	RODOVIA CASTELO BRANCO KM 46	5	0	0	5	4	0	4
06/02/2018	RODOVIA CASTELO BRANCO KM 46	6	0	0	6	0	0	0
20/02/2018	RODOVIA CASTELO BRANCO KM 46	7	0	0	7	2	0	2
06/03/2018	RODOVIA CASTELO BRANCO KM 46	2	0	1	3	3	0	3
04/04/2018	RODOVIA CASTELO BRANCO KM 46	2	0	0	2	1	0	1
18/04/2018	RODOVIA CASTELO BRANCO KM 46	2	0	0	2	1	0	1
24/04/2018	SOROCABA - OPERAÇÃO INVERNO	10	1	0	11	0	0	0
24/04/2018	RODOVIA RODOANEL MARIO COVAS	6	0	1	7	2	0	2
09/05/2018	RODOVIA CASTELO BRANCO KM 46	0	0	0	0	3	2	5
16/05/2018	RODOVIA RÉGIS BITTENCOURT KM 296 OP INVERNO	8	0	1	9	8	1	9
16/05/2018	SOROCABA - OPERAÇÃO INVERNO	5	0	1	6	0	0	0
20/06/2018	RODOVIA CASTELO BRANCO KM 46	0	0	0	0	3	0	3
05/08/2018	RODOVIA CASTELO BRANCO KM 46	0	0	0	0	0	1	1
08/08/2018	RODOVIA CASTELO BRANCO KM 46	0	0	0	0	2	0	2
16/08/2018	RODOVIA RÉGIS BITTENCOURT KM 296 OP INVERNO	9	0	0	9	3	1	4
16/08/2018	SOROCABA - OPERAÇÃO INVERNO	7	0	0	7	4	0	4
21/08/2018	BRASPRESS	5	0	0	5	1	0	1
22/08/2018	RODOVIA CASTELO BRANCO KM 46	0	0	0	0	3	1	4
29/08/2018	RODOVIA ANHANGUERA KM 37	0	0	0	0	1	1	2
05/09/2018	RODOVIA CASTELO BRANCO KM 46	0	0	0	0	8	1	9
12/09/2018	RODOVIA ANHANGUERA KM 37	7	0	0	7	4	0	4
27/09/2018	SOROCABA - OPERAÇÃO INVERNO	3	0	0	3	4	0	4
27/09/2018	RODOVIA RODOANEL MARIO COVAS	8	0	3	11	6	1	7
10/10/2018	VT - LABORATÓRIO DE EMISSÕES SBC	0	1	0	1	0	0	0
23/10/2018	VT - LABORATÓRIO DE EMISSÕES SBC	1	0	0	1	0	0	0
13/11/2018	VT - LABORATÓRIO DE EMISSÕES SBC	1	0	0	1	0	0	0
14/11/2018	RODOVIA ANHANGUERA KM 37	1	0	2	3	0	0	0
22/11/2018	LABORATÓRIO CETESB	1	0	0	1	0	0	0
26/11/2018	VT - PONTELLO INDAIATUBA	2	0	0	2	0	0	0
27/11/2018	VT - LABORATÓRIO DE EMISSÕES SBC	1	0	0	1	0	0	0
28/11/2018	VT - TÉCNICA DIESEL VILA GUILHERME	1	0	0	1	0	0	0
29/11/2018	VT - ASTRO DIESEL	1	0	0	1	0	0	0
29/11/2018	VT - LABORATÓRIO DE EMISSÕES SBC	1	0	0	1	0	0	0
05/12/2018	RODOVIA ANHANGUERA KM 37	3	0	0	3	0	0	0
19/12/2018	RODOVIA ANHANGUERA KM 37	4	0	0	4	0	0	0
Total		114	2	9	125	64	10	74