



**INSTITUTO FEDERAL
SANTA CATARINA**

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS JARAGUÁ DO SUL
CURSO TÉCNICO INTEGRADO EM QUÍMICA**

**ANA CAROLINE FERRARI
GABRIEL RODRIGO ENGSTER
HUGO HORÁCIO DUARTE
LUANA APARECIDA DE NORONHA
TALITA SUELI STRUTZ**

**POLUENTES EMITIDOS E O IMPACTO SOCIOAMBIENTAL CAUSADO PELO
TRANSPORTE PÚBLICO DO MUNICÍPIO DE JARAGUÁ DO SUL, SC**

OK

JARAGUÁ DO SUL, 2013

**ANA CAROLINE FERRARI
GABRIEL RODRIGO ENGSTER
HUGO HORÁCIO DUARTE
LUANA APARECIDA DE NORONHA
TALITA SUELI STRUTZ**

**POLUENTES EMITIDOS E O IMPACTO SOCIOAMBIENTAL CAUSADO PELO
TRANSPORTE PÚBLICO DO MUNICÍPIO DE JARAGUÁ DO SUL, SC**

Submetido à disciplina de Metodologia da Pesquisa
como parte dos requisitos para obtenção da nota
do projeto Conectando Saberes.

Orientador: MSc. Mário César Sedrez

Coorientador: Jean Raphael Zimmermann Houllou

JARAGUÁ DO SUL, 2013

Agradecemos a compreensão da empresa Canarinho, que nos forneceu parte dos dados necessários para a realização deste relatório.

Ao Instituto Federal de Santa Catarina – Campus Jaraguá do Sul, por incentivar seus alunos à pesquisa científica. Isso é de extrema importância para o nosso aperfeiçoamento, tanto como alunos, cidadãos e futuros profissionais.

Agradecemos também ao orientador MSc. Mário César Sedrez, por apoiar a realização do projeto, e por direcionar o relatório com críticas construtivas.

LISTA DE ABREVIATURAS

ANFAVEA – Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores

CNT – Confederação Nacional do Transporte

CONAMA – Associação Nacional do Meio Ambiente

INEA – Instituto Estadual do Ambiente

PROCONVE – Programa de Controle de Emissão de Poluentes

ppm – partes por milhão

EGR – exhaust gas recirculation

SEST – Serviço Social do Transporte

SENAT – Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. RESULTADOS	6
2.1 Estimativa dos poluentes emitidos e o impacto socioambiental causado pela frota de ônibus circulares em Jaraguá do Sul	6
2.1.1 Estimativa das variações qualitativas e quantitativas dos poluentes emitidos pelos ônibus circulares em Jaraguá do Sul.....	6
2.1.1.1 Visita técnica.....	6
2.1.1.2 Variação dos índices de liberação de fumaça no meio ambiente.....	6
2.1.1.3 Estimativa da emissão dos principais poluentes.....	8
2.1.2 Danos causados à sociedade e meio ambiente pelas emissões desses poluentes em Jaraguá do Sul.....	8
2.1.3 Formas de mitigar os impactos socioambientais causados pela emissão de poluentes...11	
2.1.3.1 P7: Adaptação das metodologias internacionais às necessidades Brasileiras.....	11
2.1.3.2 Diesel S50.....	12
2.1.3.3 Manutenção periódica.....	13
2.1.3.4 Programa “DESPOLUIR”	13
3. CONCLUSÃO	15
4. REFERÊNCIAS	16
5. ANEXOS	18
5.1 Anexo A – documento “DESPOLUIR” 1.....	19
5.2 Anexo B – documento “DESPOLUIR” 2.....	20
5.3 Anexo C – documento “DESPOLUIR” 3.....	21
5.4 Anexo D – documento “DESPOLUIR” 4.....	22
5.5 Anexo E – documento “DESPOLUIR” 5.....	23

1. INTRODUÇÃO

Baseados no tema “Poluentes emitidos e prejuízos socioambientais causados pela frota de ônibus circulares em Jaraguá do Sul, SC”, produzimos este relatório de pesquisa, que tem como principal objetivo dar a estimativa desses poluentes e os reais impactos que eles causam.

No engajamento pelo melhor, sempre nos deparamos com problemas. Isso é construtivo. A formulação de perguntas é vital para o desenvolvimento do trabalho e as conclusões que irá se chegar. Para este auxílio na base do projeto, nos deparamos com o seguinte problema: “Quais as possíveis formas de mitigar os poluentes emitidos pelos ônibus?”. Considerando tal problema elaboramos três hipóteses para possíveis respostas, são elas: o uso de catalisadores, a manutenção periódica e a utilização do biodiesel.

Esta pesquisa está justificada no fato de que, conhecendo melhor o transporte público de nossa cidade, podemos desenvolver formas de melhorar o sistema atual, e caminhar para um futuro mais limpo, mais sustentável.

No decorrer do desenvolvimento de nosso relatório de pesquisa, vimos que alguns dos objetivos específicos não correspondiam às expectativas almejadas.

Na busca por dados confiáveis, foram necessárias duas visitas técnicas a empresa responsável pela frota de ônibus circulares em Jaraguá do Sul. Nestas visitas foram adquiridos dados como: o tamanho da frota de ônibus urbanos, o tipo e quantidade de combustível utilizado, a média de quilometragem feita por dia, dentre outros.

Com as informações contidas neste relatório, você poderá conhecer um pouco da situação atual do transporte público de Jaraguá do Sul, e perceber o quanto ainda se precisa evoluir.

2. RESULTADOS

2.1 ESTIMATIVA DOS POLUENTES EMITIDOS E O IMPACTO SOCIOAMBIENTAL CAUSADO PELA FROTA DE ÔNIBUS CIRCULARES EM JARAGUA DO SUL

2.1.1 Estimativa das variações quali-quantitativas dos poluentes emitidos pelos ônibus circulares em Jaraguá do Sul;

2.1.1.1 Visita técnica

Para o desenvolvimento desse relatório de pesquisa, realizamos duas visitas técnicas à empresa responsável pela frota de ônibus em Jaraguá do Sul, como previsto na metodologia, onde obtemos as informações abaixo, dentre outros com o responsável técnico pela manutenção.

A frota de ônibus da empresa Canarinho é formada por 156 ônibus urbanos, com os quais são utilizados aproximadamente 350 mil litros de diesel S50/mês. Dentro dessa frota existem dois modelos P7 em circulação. A idade média dos modelos é de 4,53 anos.

O fator de emissão de poluentes para os modelos P7 é 2,0 g/kWh (Opacidade). Para o controle da emissão de poluentes da frota, é realizada periodicamente a revisão de todos os ônibus. A estimativa do percentual de eficiência dos meios de reduzir os níveis de poluição causados pela empresa é de 100% para os novos modelos P7, e é desconhecida para os demais modelos. A média de quilômetros rodados é de 15.000 km/dia, sendo 90km/dia/ônibus. O tempo estimado para a renovação da frota é de 10 anos.

Foram-nos concedidas algumas cópias de documentos emitidos pelos representantes do programa “DESPOLUIR” (anexo X), que mostram os resultados dos testes do nível de opacidade da fumaça dos ônibus da frota atual, e se os mesmos foram ou não aprovados, para que pudessem continuar em circulação. Também foram obtidas tabelas referentes aos “valores de emissão de fumaça e de ruído na condição parado – Ônibus” das marcas Volvo, Mercedes-Benz e Man Latin América Indústria e Comércio de Veículos.

2.1.1.2 Variação dos índices de liberação de fumaça no meio ambiente

Com as informações da tabela da marca VOLVO, foi elaborado um gráfico comparativo dos limites permitidos de opacidade da fumaça liberada no meio ambiente, entre os anos de 1996 e 2007.

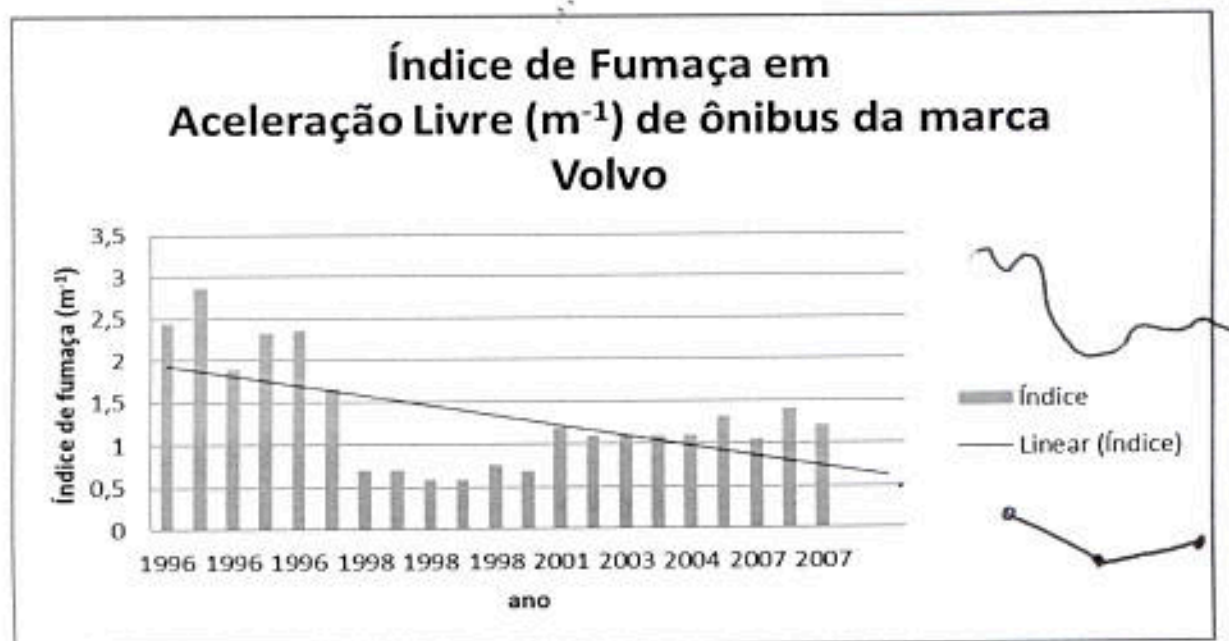


Figura 1. Índice de fumaça em Aceleração Livre (m⁻¹) de ônibus da marca Volvo. FONTE: gráfico elaborado pela equipe do projeto.

Para evidenciar o fato da diminuição dos limites dos valores de opacidade, a cartilha publicada pela ANFEAVA mostra a diminuição drástica que ocorre ao longo da história dos ônibus.

A nova legislação P7 traz redução de 60% de óxido de nitrogênio (NO_x) e de 80% das emissões de material particulado (MP) em relação à fase atual (P5, equivalente à Euro 3, válida para veículos produzidos até dezembro de 2011). Se comparada com o início do Proconve, em 1986, a redução de material particulado da nova fase é de 96,3% e a de NO_x, de 87,3%. (ANFAVEA, 2012, p.2).

Pode-se perceber isso na prática em cidades como Curitiba, onde um projeto de renovação da frota de ônibus circulares, fez com que as emissões de poluentes diminuíssem significativamente, cerca de 100 toneladas por mês. Com uma frota de 1.915 ônibus que tem idade média de aproximadamente 4,6 anos, os testes de opacidade ficaram 36,7% abaixo do limite estabelecido em lei (1,57 m⁻¹). A unidade m⁻¹ é um valor de referencia nos medições de

opacidade e indica a quantidade de luz absorvida pela fumaça, no espaço de um metro, entre um ponto emissor e outro receptor de luz.

2.1.1.3 Estimativa da emissão dos principais poluentes

Com algumas das informações da visita técnica e os dados da tabela do INEA sobre Fatores de emissão de CO, NO_x, NMHC e MP para motores Diesel, em g km⁻¹, aplicamos a fórmula de emissão de poluentes, tendo como resultado a massa de poluentes emitidos por ano. Conforme especificado abaixo:

$$E = Fe \times lu \times Fr$$

Onde:

E = massa de poluente emitida em determinado período (g/ano);

Fe = fator de emissão, depende do veículo e combustível utilizado (g/km);

lu = quilometragem média anual percorrida pelo veículo (km/ano); 32850 km

Fr = frota circulante, por tipo de veículo e por ano (número de veículos).

A tabulação abaixo se refere à estimativa da emissão dos principais poluentes emitidos em faixas periódicas assimétricas, baseando-se nas informações coletadas sobre dois modelos de ônibus para cada faixa.

Tabela 1. Estimativa da emissão dos principais poluentes emitidos em faixas periódicas assimétricas. FONTE:

tabela elaborada pela equipe do projeto.

Ano	CO	NO _x	NMHC	MP
Até 1993	201.042	73.584	1.154.349	71.218,80
1994-1997	180.675	60.444	729.270	35.412,30
1998-2002	98.550	33.507	712.188	13.862,70
2003-2008	91.323	17.739	515.088	8.606,70

*motor de particulado
Combustão
completa?
incompleta?*

NMHC - Hidrocarbonetos não metano

2.1.2 Danos causados à sociedade e meio ambiente pelas emissões desses poluentes em Jaraguá do Sul;

O ar é resultado de uma mistura complexa de elementos que constituem a atmosfera terrestre. A porção gasosa que respiramos é constituída por aproximadamente 78% de nitrogênio (N) e 21% de oxigênio (O). O restante, para completar 100% é uma mistura de argônio (Ar), xenônio (Xe), entre outros. Embora a poluição atmosférica sempre tenha existido através de erupções vulcânicas, este problema vem se agravando com a industrialização.

“Qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos, e que tornem ou possam tornar o ar: impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde; inconveniente ao bem estar público; danos aos materiais, à fauna e a flora; prejudicial à segurança, ao uso e gozo das propriedades e as atividades normais da sociedade”. (Resolução CONAMA n 03/90).

Os principais poluentes emitidos pela queima do diesel, combustível com o qual são abastecidos os ônibus que circulam em Jaraguá do Sul, são:

Material Particulado (MP)

Não constitui uma espécie química definida, porém, de maneira simplificada, pode-se explicar como partículas cujo diâmetro aerodinâmico é menor que 50 µm. Uma parte destas partículas é inalável e pode causar problemas à saúde, outra parte pode afetar desfavoravelmente a qualidade de vida da população, interferindo nas condições estéticas do ambiente e prejudicando as atividades normais da comunidade.

Dióxido de enxofre (SO₂)

Gás incolor, porém com forte odor pungente. Ele é emitido por erupções vulcânicas, em diversas atividades industriais que processam enxofre e também está presente nas emissões veiculares que utilizam combustíveis fósseis (petróleo, carvão mineral e gás natural). O SO_2 presente na atmosfera pode levar a formação de chuva ácida e é precursor dos sulfatos, um dos principais componentes das partículas inaláveis (MP_{10}). Os sulfatos incorporados aos aerossóis são associados à acidificação de corpos d'água, redução da visibilidade, corrosão de edificações, monumentos, estruturas metálicas e elétricas.

Dióxido de carbono (CO_2)

Composto inorgânico pertencente à categoria dos óxidos, gasoso em temperatura ambiente, incolor, inodoro, apolar, linear e solúvel em água. Essa substância também é conhecida como gás carbônico ou, ainda, anidrido carbônico. Os vegetais utilizam esse gás para a realização da fotossíntese. Em temperaturas inferiores a 78°C negativos, o dióxido de carbono passa do estado gasoso para o estado sólido, o que recebe o nome de gelo-seco. Atualmente, muito se fala do dióxido de carbono, uma vez que esse gás é um dos causadores do efeito estufa, processo que contribui com o aumento da temperatura do planeta (aquecimento global), o dióxido de carbono está em excesso na atmosfera, devido principalmente ao desmatamento e à queima de combustíveis fósseis.

Monóxido de carbono (CO)

Gás inflamável, incolor e inodoro, o que faz com que este gás seja altamente perigoso, derivado da queima incompleta de combustíveis fósseis como, por exemplo, lenha, carvão vegetal e mineral, gasolina, querosene, óleo diesel, entre outros. Concentrações de monóxido de carbono se inalado em altas concentrações (acima de 400 partículas por milhão) pode matar por asfixia.

Óxidos de nitrogênio (NO_x)

Termo referente a vários compostos químicos gasosos, formados pela combinação do oxigênio com o nitrogênio. Os óxidos de nitrogênio, conhecidos como importantes poluentes

da atmosfera, são emitidos na atmosfera pelos motores de combustão interna, fornos, caldeiras, estufas, incineradores, pelas indústrias químicas (na fabricação de ácido nítrico, de ácido sulfúrico, de corantes, vernizes, nitrocelulose, etc.), na indústria de explosivos e, também, pelos silos de cereais (os cereais contêm nitratos e nitritos que se decompõe liberando o).

2.1.3 Formas de mitigar os impactos socioambientais causados pela emissão de poluentes;

2.1.3.1 P7: Adaptação das metodologias internacionais às necessidades Brasileiras

A Constituição do Brasil garante que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para presentes e futuras gerações. Está previsto também que o governo deve estabelecer padrões de qualidade ambiental e momentaneamente instituir normas e prazos para a adequação dos processos agrícolas e industriais, às máquinas e os meios de transporte, criando dispositivos ou processos adequados para reter ou neutralizar substâncias poluidoras.

O PROCONVE, um grande avanço para as metas criadas pelo governo, juntamente com o CONAMA, entre outras entidades, vem estabelecendo normas para a emissão de poluentes. Em novembro de 2008, por meio da Resolução nº 403, foi aprovada a fase (P-7), para veículos pesados, com limites ainda mais rígidos de emissão, e que entrou em vigor em 1º de janeiro de 2012. Essa fase implica na disponibilização ao mercado de um óleo diesel com teor aproximado de 10 ppm de enxofre.

Pelo cronograma em vigor, as indústrias automobilísticas e de combustíveis têm até 2016 para se adaptarem às novas normas técnicas, disponibilizando no mercado brasileiro diesel e motores nos padrões que já são adotados na Europa; onde os veículos movidos a diesel emitem uma quantidade de enxofre até 200 vezes menor do que é lançado pelos ônibus e caminhões brasileiros. Com a mudança que cria a fase P-7 a expectativa é de redução ainda maior. Segue abaixo a tabela que mostra as emissões máximas permitidas dos poluentes.

Limites de emissão (g/kWh)

	NOx	HC	CO	CH4 ⁽²⁾	MP	NMHC	Opacidade (m-1)	NH3 (ppm) valor médio
Ensaio ESC/ELR	2,00	0,46	1,5	N.A.	0,02	N.A.	0,5	25
Ensaio ETC ⁽¹⁾	2,00	N.A.	4,00	1,10	0,03 ⁽³⁾	0,55	N.A.	25

(1) Motores a gás são ensaiados somente neste ciclo

(2) Somente motores a gás são submetidos a este limite

(3) Motores a gás não são submetidos a este limite

Tabela 1. Limites máximos permitidos de emissões dos principais poluentes. Fonte: CNT.

Os novos modelos são obrigados por lei a implantarem sistemas de redução de poluentes, como o EGR, que permite a redução de NO_x onde parte dos gases que seriam expelidos retorna novamente para a câmara de combustão – a empresa responsável pelo transporte público de Jaraguá do Sul possui dois modelos de ônibus que dispõem desta tecnologia. O EGR necessita de um sistema de turboalimentação mais complexo e no sistema de escapamento um filtro de partículas. Outro sistema é o Arla 32, um líquido a base de ureia que não tem cheiro, não irrita a pele, não é explosivo e nem poluente. Ele é introduzido no escapamento por um sistema de dosagem que transforma os óxidos de nitrogênio (NO_x) em vapor de água e nitrogênio, reduzindo as emissões.

Estes sistemas são sensíveis ao enxofre (S), por esta razão é necessário o abastecimento dos veículos P7 com o diesel S50 ou S10. Caso isso não ocorra, provocará a diminuição da vida útil do veículo, o entupimento dos catalisadores e filtros, o aumento da emissão de poluentes, e o aumento no consumo de combustível.

2.1.3.2 Diesel S50

É o diesel com menor teor de enxofre do que os comercializados anteriormente, sendo este permitido no máximo 50 ppm. Tem número de cetano (mede a qualidade da combustão) de 46, contra 42 do Diesel S-500/1800, oferecendo a qualquer veículo, mesmo os fabricados antes de 2012, uma melhor conservação do motor e redução dos custos de manutenção.

As vantagens apontadas por quem utiliza o diesel S50 são: melhor desempenho do veículo; emissão menor e menos agressiva de fumaça. No entanto, existem desvantagens

como: maior custo, a dificuldade de encontrar o diesel S-50 em algumas regiões e o aumento no consumo do combustível.

2.1.3.3 Manutenção periódica

A manutenção periódica se trata de uma revisão feita geralmente em veículos. É importante para garantir o funcionamento adequado do veículo, evitando transtornos, minimizando as chances de quebra durante o percurso e riscos de acidentes. Além disso, uma boa manutenção pode aumentar notavelmente a vida útil do automóvel e evitar manutenções corretivas.

Esse tipo de prevenção também gera muitos benefícios ao meio ambiente, descartando menos peças e regulando as emissões, garantindo assim um retorno econômico para a empresa de transporte. Com a falta de manutenção, podem ocorrer problemas como temperaturas muito elevadas ou muito baixas. Isto pode ocasionar maior consumo de combustível, já que o motor não está funcionando corretamente, pode perder eficiência no processo da combustão do combustível utilizado, fazendo com que muita da energia de combustão seja perdida em vez de transformada em Energia de movimento.

Fazendo periodicamente a manutenção, a empresa de transporte estará garantindo não só o seu lucro, mas também a satisfação dos seus clientes em relação à qualidade e a segurança deste meio de transporte.

2.1.3.4 Programa “DESPOLUIR”

Sob a conduta de intensificar a responsabilidade socioambiental brasileira no setor de transportes, foram criados pela CNT e Sest Senat (Serviço Social do Transporte, Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte), o Despoluir – Programa Ambiental do Transporte. Desde sua implantação, em 2007, o programa Despoluir prima e incentiva novas ações para a melhoria do ambiente socioambiental. A destinação de agenciar o engajamento de motoristas, caminhoneiros autônomos, taxistas, viações e de um modo geral a sociedade, com práticas ambientalmente responsáveis, vem se acentuando através de programas paralelos como o projeto "Caminhoneiro Amigo do Meio Ambiente" e "Taxista Amigo do Meio

Ambiente", que buscam enfatizar com estes profissionais os cuidados ecológicos que se deve ter.

Mais especificamente, o Despoluir é estruturado em dois grupos de projetos: Grupo A – Projeto Transporte, voltado para melhorar o desempenho ambiental deste setor, e Grupo B – Projeto Cidadania para o Meio Ambiente, que busca transformar os agentes do setor (como empresários, taxistas e caminhoneiros autônomos) multiplicadores da educação ambiental.

O Projeto Transporte conta com subprojetos, o “Incentivo ao Uso de Energia Limpa Pelo Setor Transportador”, que busca reduzir a emissão de poluentes por meio da utilização de bicomcombustíveis, gás natural, energia elétrica e o “Aprimoramento da Gestão Ambiental Nas Empresas, Garagens e Terminais de Transporte”, cujo objetivo é promover a gestão ambiental como parte integrante da estratégia das empresas viárias. O destaque vai para a “Redução da Emissão de Poluentes Pelos Veículos” que obtém os melhores resultados do Despoluir. A CNT, através deste subprojeto, equipou 54 veículos (até a conclusão deste trabalho) para aferir a emissão dos poluentes, criando pontos fixos de atendimento em locais com uma grande concentração de táxis, ônibus e caminhões.

A cada três meses, os usuários ou empresas que dispõem da “Redução da Emissão de Poluentes Pelos Veículos”, recebem a visita de um ou mais representantes do Programa Despoluir – que é representado em cada estado por federações -, que avaliam se a emissão dos poluentes excede o limite permitido. Se isso acontecer com alguns dos veículos o mesmo vai para a manutenção ou na pior das hipóteses é descartado, tendo seus devidos fins. Um dos participantes deste subprojeto é a Viação Canarinho, empresa que administra o setor de transporte público urbano Jaraguense. De 2007 a fevereiro de 2013, já são 837.162 de aferições, sob 88,32% de aprovação. Sendo 20 federações participantes, 68 unidades de atendimento e 9.648 empresas atendidas.

3. CONCLUSÃO

Durante a pesquisa, algumas das hipóteses impostas no projeto foram comprovadas, como: “O uso de catalisadores automotivos diminui a emissão de gases poluentes, como os óxidos de nitrogênio (NO_x) e monóxido de carbono (CO)” e “A manutenção periódica preventiva dos ônibus circulares pode influenciar positivamente na diminuição da emissão de poluentes.”

A maneira correta de mitigar impactos socioambientais causados por ônibus circulares na cidade de Jaraguá do Sul é acompanhar as inovações tecnológicas atuais. Para isso devem-se respeitar as normas vigentes para o uso dos mesmos já que o nível de emissão de poluentes está diretamente ligado à eficiência, tanto dos modelos de motores utilizados pelos ônibus, quanto ao combustível utilizado. Com os avanços na produção de sistemas de combustão, cada vez menos danos são causados à sociedade e ao meio ambiente.

Comparando estas mudanças nos motores produzidos antes de 1993 e os produzidos a partir de 2009 podemos ver uma redução de 52,2% nas emissões de CO, 75% das emissões de NO_x e cerca de 97% das emissões de material particulado

Mesmo que a passos lentos comparado a outras cidades na redução no impacto causado pelos poluentes veiculares, a empresa que cuida do transporte público de Jaraguá do Sul vem dando passos positivos para a questão socioambiental, tendo em vista que já começou a renovar a frota adquirindo dois modelos P7, que atualmente são referência em respeito ao meio ambiente.

Uma das questões que ficou em aberto: por que os níveis de CO e NO_x e os limites de emissões de fumaça diminuíram até certo período e depois aumentaram novamente? Quem sabe a resposta venha em próximo projeto.

?

4. REFERÊNCIAS

Conta para emissão de poluentes. Disponível em :
<http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadual/RESOLUCOES/PCPV_Estado_do_Parana.pdf>. Acesso em:30/01/2013

<http://www.portal.unifei.edu.br/files/arquivos/PRPPG/Engenharia_mecanica/Conversao_energia_doutorado/Valdir_Tesche_Signoretti.pdf>. Acesso em: 04/02/2013

O que é fase P-7. Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br/pt/produtos/fag/>>. Acesso em 04/02/2013

Frota de Curitiba. Disponível em: <<http://urbana-pe.com.br/em-curitiba-renovacao-da-frota-de-onibus-melhora-qualidade-do-ar>>. Acesso em: 30/01/2013

<<http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/noticias/PCPV.pdf>>. Acesso em: 13/02/2013

EGR. Disponível em:

<http://www.cnt.org.br/Imagens%20CNT/PDFs%20CNT/proconve_p7_2012.pdf>. Acesso em: 13/02/2013

Sondagem Ambiental do Transporte, 2010. Relatório de pesquisa. Confederação Nacional do Transporte; Serviço Social do Transporte; Serviço Nacional de Aprendizagem do Transporte, São Paulo, 2010.

Despoluir – Programa Ambiental do Transporte. São Paulo, 2010. Apostila – Confederação Nacional do Transporte.

Resoluções – Resolução CONAMA nº 18, de 6 de maio de 1986. Brasília, 1986. Disponível em: <http://www.cntdespoluir.org.br/Documents/PDFs_Legislacao/res1886.pdf>. Acessado em: 07/02/2013.

MUNHOZ, Tânia Mara Tonelli; LUTZENBERGER, José A. Resoluções – Resolução CONAMA nº 003, de 28 de junho de 1990. Brasília, 1990. Disponível em: <http://www.cntdespoluir.org.br/Documents/PDFs_Legislacao/res0390.pdf>. Acessado em: 07/02/2013.

Resolução nº 403, de 11 de novembro de 2008. Brasília, 2008. Disponível em: <http://www.cntdespoluir.org.br/Documents/PDFs_Legislacao/Resolu%C3%A7%C3%A3o%20CONAMA%20403%20de%202008.pdf>. Acessado em: 10/02/2013

Resoluções – Resolução nº 14, de 13 de dezembro de 1995. Brasília, 1995. Disponível em: <http://www.cntdespoluir.org.br/Documents/PDFs_Legislacao/res1495.pdf>. Acessado em: 10/02/2013.

PRONCOVE/PROMOT – Volume I; 2ª edição - atualizada. Brasília, 2004. Disponível em: <http://www.cntdespoluir.org.br/Documents/PDFs/manual_volumeI.pdf>. Acessado em: 15/02/2013

PRONCOVE/PROMOT – Volume II; 2ª edição - atualizada. Brasília, 2004. Disponível em: <http://www.cntdespoluir.org.br/Documents/PDFs/manual_volumeI.pdf>. Acessado em: 15/02/2013

<http://www.canarinho.com.br/novo/noticias_ver.asp?id=45&tipo=3> (acesso em 16/10/2012)

<http://www.fepasc.org.br/index.php?pag=texto&n_cod=185&g_nome=Programa%20Despoluir> (acesso em 16/10/2012)

<<http://www.oficinabrasil.com.br/papo-de-oficina/193-opacimetro-o-que-ele-mede-na-realidade>> (acesso em 15/11/12)

<<http://www.volvo.com.br/euro5/>> (acesso em 15/11/12)

<<http://www.biodieselbr.com/biodiesel/definicao/o-que-e-biodiesel.htm>> (acesso em 15/11/12)

<<http://www.petrobras.com.br/pt/quem-somos/perfil/atividades/producao-biocombustiveis/downloads/pdf/Cartilha-Biocombustiveis-PORTUGUES.pdf>> (acesso em 15/11/12)

<<http://www.infomotor.com.br/site/2009/03/a-influencia-da-temperatura-no-funcionamento-do-motor-a-combustao-interna/>> (acesso em 20/02/13)

<<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAq1sAL/apostila-motor-combustao-interna-ciclo-otto>> (acesso em 20/02/13)

5. ANEXOS

5.1

5.2

5.3

DESPOLUIR

PROGRAMA AMBIENTAL DO TRANSPORTE



SETPESC

Sind. Emp. Transp. pas. Estado SC

Fone:(0xx48)9166-6094 FAX:(0xx48)3222-9457

www.setpesc.org.br despoluir@setpesc.org.br



Identificação do Veículo :

Placa : **MHD9957** Nº Frota: 3110 Ano de Fabricação : 2010 Ano Modelo 2010
Motor : Turboalimentado Hodômetro: 205117

Dados Empresa:

Empresa: Viação Canarinho Ltda
Endereço: R. Roberto Ziemann, 460 Cx. P. 119
Cidade: JARAGUÁ DO SUL Estado: SC CEP:89255300
Observação:

Dados do Ensaio:

Local do Ensaio: Data do Ensaio: 28/08/12 Hora Inicial: 11:29:53 Hora Final: 11:31:40 Tempo Total: 00:01:47
Altitude: Abaixo 350 m
Opacimetro de Fluxo Parcial Marca : NAPRO Modelo: NA9000 E

RESULTADOS :

K marcha lenta: $0,00 \text{ m}^{-1}$ Limite Máximo de K: $1,54 \text{ m}^{-1}$

Aceleração Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Opacidade (K) m^{-1}	0,31	0,33	0,37	0,44	0,40	0,43	0,35	---	---	---

K Média : $0,41 \text{ m}^{-1}$

Resultado: APROVADO

Gerenciador: FEPASC

Técnico: Felipe Hubert

Operador: SETPESC

Visto Responsável:

Observação:

DESPOLUIR

PROGRAMA AMBIENTAL DO TRANSPORTE

SETPESC

Sind. Emp. Transp. pas. Estado SC

Fone:(0xx48)9166-6094 FAX:(0xx48)3222-9457

www.setpesc.org.br despouir@setpesc.org.br



Identificação do Veículo :

Placa : **MFS7052** Nº Frota: 553 Ano de Fabricação : 2005 Ano Modelo 2005
Motor : Turboalimentado Hodômetro: 515129

Dados Empresa:

Empresa: Viação Canarinho Ltda
Endereço: R. Roberto Ziemann, 460 Cx. P. 119
Cidade: JARAGUÁ DO SUL Estado: SC CEP:89255300

Observação:

Dados do Ensaio:

Local do Ensaio: Data do Ensaio: 31/08/12 Hora Inicial: 09:11:34 Hora Final: 09:13:24 Tempo Total: 00:01:49
Altitude: Abaixo 350 m
Opacimetro de Fluxo Parcial Marca : NAPRO Modelo: NA9000 E

RESULTADOS :

K marcha lenta: $0,01 \text{ m}^{-1}$ Limite Máximo de K: $0,95 \text{ m}^{-1}$

Aceleração Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Opacidade (K) m^{-1}	0,33	0,20	0,22	0,18	0,17	0,17	0,17	---	---	---

K Média : $0,17 \text{ m}^{-1}$

Resultado: **APROVADO**

Gerenciador: FEPASC

Técnico: Felipe Hubert

Operador: SETPESC

Visto Responsável:

Observação:

DESPOLUIR

PROGRAMA AMBIENTAL DO TRANSPORTE



SETPESC

Sind. Emp. Transp. pas. Estado SC

Fone:(0xx48)9166-6094 FAX:(0xx48)3222-9457

www.setpesc.org.br despoluir@setpesc.org.br



SETPESC
Serviço de Transporte de Passageiros do Estado de Santa Catarina

Identificação do Veículo :

Placa : **MDW3702** Nº Frota: 2302 Ano de Fabricação : Ano Modelo
Motor : Turboalimentado com LD Hodômetro: 625183 2003 2003

Dados Empresa:

Empresa: Viação Canarinho Ltda
Endereço: R. Roberto Ziemann, 460 Cx. P. 119
Cidade: JARAGUÁ DO SUL Estado: SC CEP:89255300
Observação:

Dados do Ensaio:

Local do Ensaio: Data do Ensaio: Hora Inicial: Hora Final: Tempo Total:
Altitude: Abaixo 350 m 30/08/12 16:20:55 16:22:40 00:01:45
Opacimetro de Fluxo Parcial Marca : NAPRO Modelo: NA9000 E

RESULTADOS :

marcha lenta: $0,00 \text{ m}^{-1}$ Limite Máximo de K: $1,17 \text{ m}^{-1}$

Aceleração Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Opacidade (K) m^{-1}	0,85	0,72	1,00	0,72	0,69	0,80	0,80	---	---	---

K Média : $0,75 \text{ m}^{-1}$

Resultado: APROVADO

Operador: FEPASC

Técnico: Felipe Hubert

Operador: SETPESC

Visto Responsável:

Observação:

NA9000 E - Opacimetro Napro Eletrônica Ind. Ltda

Verificação da Opacidade em Conformidade com NBR 13037 03/2001

30/08/12 16:23:05

Versão 4.19/12D

DESPOLUIR

PROGRAMA AMBIENTAL DO TRANSPORTE



SETPESC

Sind. Emp. Transp. pas. Estado SC

Fone:(0xx48)9166-6094 FAX:(0xx48)3222-9457

www.setpesc.org.br despoluir@setpesc.org.br



Identificação do Veículo :

Placa : LZS9442 Nº Frota: 9833 Ano de Fabricação : 1998 Ano Modelo 1998

Motor : Hodômetro: 855859

Dados Empresa:

Empresa: Viação Canarinho Ltda

Endereço: R. Roberto Ziemann, 460 Cx. P. 119

Cidade: JARAGUÁ DO SUL

Estado: SC

CEP:89255300

Observação:

Dados do Ensaio:

Local do Ensaio: Data do Ensaio: 01/06/12 Hora Inicial: 09:24:57 Hora Final: 09:28:08 Tempo Total: 00:03:10

Altitude: Abaixo 350 m

Opacimetro de Fluxo Parcial Marca : NAPRO Modelo: NA9000 E

RESULTADOS :

K marcha lenta: $0,00 \text{ m}^{-1}$ Limite Máximo de K: $1,89 \text{ m}^{-1}$

Aceleração Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Opacidade (K) m^{-1}	2,31	1,34	1,53	1,40	1,50	1,46	1,46	---	---	---

K Média : $1,45 \text{ m}^{-1}$

Resultado: APROVADO

Gerenciador: FEPASC

Técnico: Felipe Hubert

Operador: SETPESC

Visto Responsável:

Observação:


DESPOLUIR

DESPOLUIR

PROGRAMA AMBIENTAL DO TRANSPORTE



SETPESC

Sind. Emp. Transp. pas. Estado SC

Fone:(0xx48)9166-6094 FAX:(0xx48)3222-9457

www.setpesc.org.br despouir@setpesc.org.br



Identificação do Veículo :

Placa : **LXR7969** Nº Frota: 595 Ano de Fabricação : 1995 Ano Modelo 1995
Motor : Hodômetro: 472036

Dados Empresa:

Empresa: Viação Canarinho Ltda
Endereço: R. Roberto Ziemann, 460 Cx. P. 119
Cidade: JARAGUÁ DO SUL Estado: SC CEP:89255300
Observação:

Dados do Ensaio:

Local do Ensaio: Data do Ensaio: 30/08/12 Hora Inicial: 14:50:52 Hora Final: 14:52:42 Tempo Total: 00:01:49
Altitude: Abaixo 350 m
Opacímetro de Fluxo Parcial Marca : NAPRO Modelo: NA9000 E

RESULTADOS :

K marcha lenta: $0,27 \text{ m}^{-1}$ Limite Máximo de K: $1,70 \text{ m}^{-1}$

Aceleração Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Opacidade (K) m^{-1}	2,23	1,25	0,97	0,91	0,82	0,78	0,87	---	---	---

K Média : $0,84 \text{ m}^{-1}$

Resultado: **APROVADO**

Gerenciador: FEPASC

Técnico: Felipe Hubert

Operador: SETPESC

Visto Responsável:

Observação: