



Projeto Biodiesel B20 – O Rio de Janeiro Anda na Frente.

Lídia Vaz Aguiar¹; Guilherme Wilson¹ Viviane Japiassú Viana¹; Giselle Smocking Rosa Bernardes Ribeiro¹

¹ Fetranpor, Rua da Assembléia Nº 10, 39º andar, Centro – RJ, CEP 20011-901, (21) 3221-6300, meioambiente@fetranpor.com.br

RESENHA

Foram abastecidos 14 ônibus com biodiesel B20 e 16 com B5¹. Foram avaliados: opacidade (emissão de fumaça preta), consumo, impacto no óleo lubrificante e equilíbrio econômico-financeiro. Obteve-se: redução da opacidade, diluição do lubrificante, custo 15% superior em relação ao B5, sendo o consumo semelhante entre os veículos.

PALAVRAS-CHAVE: B20, B5, opacidade.

INTRODUÇÃO:

Preocupada com as questões socioambientais principalmente no que se refere ao aquecimento global, com a degradação da qualidade do ar que respiramos e com o comprometimento da saúde da população, a Fetranpor vem realizando diversos programas no intuito de contribuir para a mitigação destes problemas que vêm afetando a sociedade nos últimos anos.

Dentre as diversas atitudes concretizadas por esta Federação, através do Programa Ambiental Fetranpor (PAF), encontram-se a implementação do Programa EconomizAr, o Programa Despoluir, o Convênio Selo Verde, projetos de Compensação Ambiental, o projeto Ônibus Elétrico Híbrido, Convênios firmados com municípios, assim como projeto experimental de utilização de combustível mais limpo, como o Biodiesel B5. Seguindo este contexto, o programa Biodiesel B20 (20% de biodiesel adicionado ao diesel comum), aqui apresentado, mostra que, mais uma vez, a pro-atividade, do Setor de Transporte Coletivo de passageiros em prol do meio ambiente.

Este programa foi lançado em setembro de 2009, através de uma parceria entre a Fetranpor e o Governo do Estado, no qual 14 ônibus da cidade do Rio de Janeiro foram abastecidos com biodiesel B20 e 16 com B5, durante 12 meses. Os testes com biodiesel B20 contemplaram três empresas de ônibus (Real Auto Ônibus S/A, Viação Ideal S/A, Rodoviária A. Matias S/A).

Como alternativa no setor de transporte e energia, o aumento dos percentuais de biodiesel adicionado ao diesel comum necessita ser testado e validado, formando base técnica sólida, a fim de provar ser uma boa solução em termos de desempenho, consumo e emissões (ANUÁRIO DA INDÚSTRIA DO BIODIESEL NO BRASIL, 2010). Desta forma, a fim de garantir ao Comitê Olímpico Internacional (COI) um transporte mais eficiente para receber os atletas dos jogos olímpicos de 2016, na cidade do Rio de Janeiro, o programa objetivou realizar a avaliação técnica e econômica da utilização do Biodiesel B20 nas frotas de ônibus do Estado do Rio de Janeiro.

Considerando o estabelecimento da meta de utilização do B20 para o ano de 2020, de acordo com o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel, espera-se que este projeto venha a servir como base e incentivo para projetos futuros, que utilizem percentuais superiores, a serem elaborados paralelamente ao aumento de biodiesel na matriz energética do transporte, mostrando ser possível aliar o desenvolvimento do setor de transportes ao

¹ Mistura de 95% diesel metropolitano convencional (S50) + 5% de biodiesel.

respeito pelo meio ambiente e pela sociedade. Desta forma, será possível contribuir para um desenvolvimento sustentável, além de orientar estratégias de governo voltadas à priorização e uso de combustíveis mais limpos.

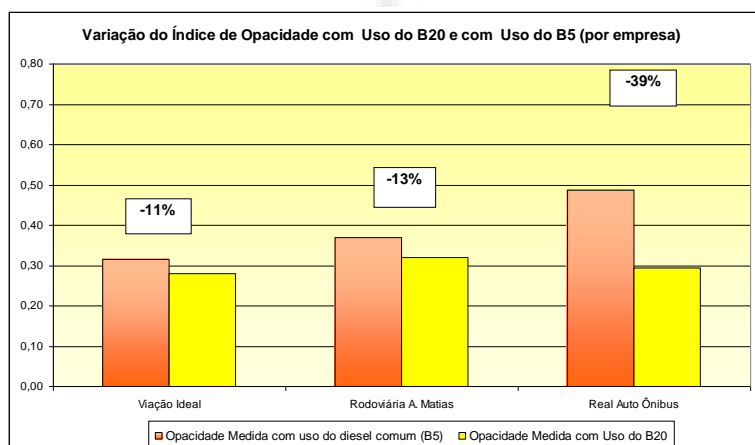
DIAGNÓSTICO, PROPOSIÇÕES E RESULTADOS

Avaliação dos níveis de opacidade

Os níveis de opacidade emitidos foram mensurados com o uso do B20 nos 14 ônibus, ao longo do projeto, e comparados com os níveis mensurados com o uso do B5, nestes mesmos veículos.

O gráfico 1 apresenta uma avaliação consolidada dos níveis de opacidade mensurados com o uso do diesel comum (B5) e B20 por empresa (mesmos veículos). Conforme pode ser observado, houve uma redução de 11% nos níveis de opacidade emitidos pela Viação Ideal, 13% na Rodoviária A. Matias e 39% na Real Auto Ônibus.

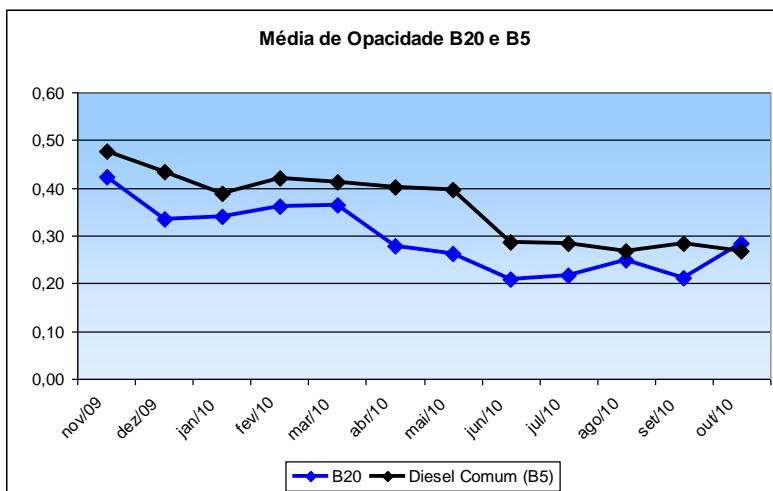
Gráfico 1: Variação Do Índice de Opacidade com Uso do B20 e com Uso do B5 (por empresa).



Além disso, foi realizada uma comparação, por empresa, da opacidade emitida pelos veículos abastecidos com B5 e veículos abastecidos com B20.

Conforme pode ser observado no Gráfico 2, a seguir, houve uma variação na média de opacidade dos veículos, das três empresas, movidos a B20 e veículos movidos a B5, entre novembro de 2009 e outubro de 2010.

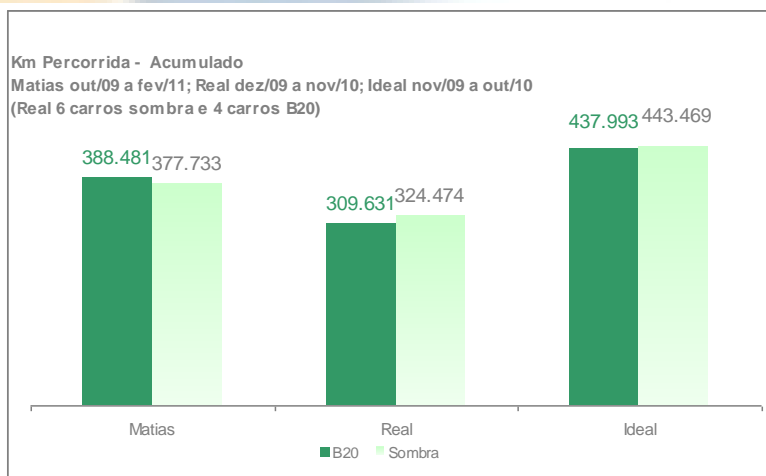
Gráfico 2: Média de Opacidade das três empresas - Veículos movidos a B20 e B5 (sombra)



Avaliação dos níveis de consumo

Para fins de avaliação dos níveis de consumo de combustível, foi mensurada a quilometragem percorrida, o volume de B20 e B5 consumidos, assim como a autonomia, em km/l, dos veículos. Os gráficos a seguir apresentam os valores obtidos nas três empresas.

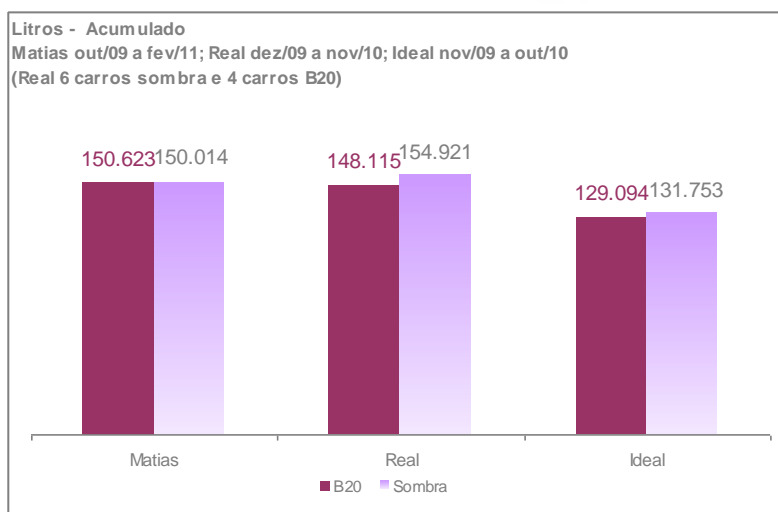
Gráfico 3: Quilometragem percorrida: Rodoviária A. Matias S/A, Real Auto Ônibus S/A e Viação Ideal S/A.



Neste gráfico, observamos que a quilometragem percorrida pelos veículos movidos a B20 e veículos movidos B5, na Matias, foi semelhante. O mesmo ocorre com as demais empresas.

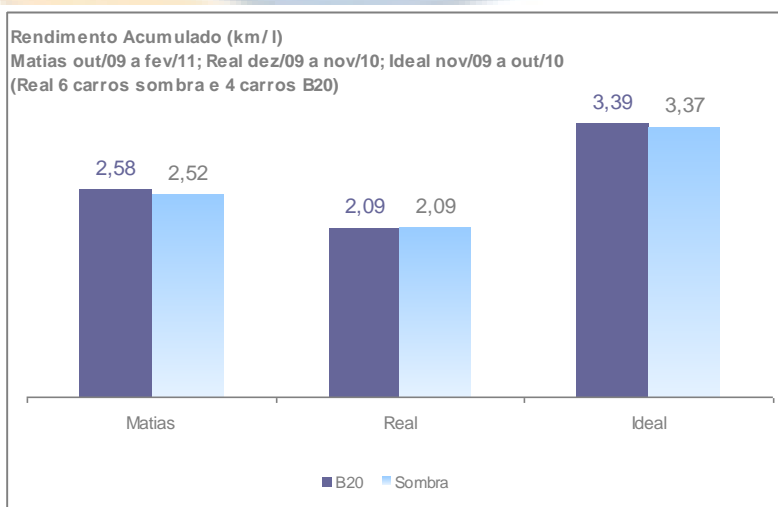
Da mesma forma, em relação ao consumo de combustível, os valores, em litros, são semelhantes para as três empresas (Gráfico 4).

Gráfico 4: Consumo de combustível (em litros): Rodoviária A. Matias S/A, Real Auto Ônibus S/A e Viação Ideal S/A.



Já em relação à autonomia dos veículos (Gráfico 5), que também foi semelhante entre cada empresa, é interessante observar que, apesar de a literatura apontar que o biodiesel possui conteúdo energético inferior em relação ao diesel de petróleo, a autonomia (km/l) dos veículos movidos a B20 foi estatisticamente semelhante à autonomia dos veículos movidos a B5 (2,58 contra 2,52 km/l na Matias; 3,39 km/l contra 3,37 km/l, considerando o B20 e B5 respectivamente). Já na Real Auto Ônibus S/A, o rendimento foi de 2,09 tanto para veículos movidos a B20 quanto para veículos movidos a B5.

Gráfico 5: Autonomia (km/l): Rodoviária A. Matias S/A, Real Auto Ônibus S/A e Viação Ideal S/A.





O ganho total, considerando o comparativo das três empresas, foi da ordem de 1%. Este valor está dentro da faixa de variabilidade das médias, significando que podemos concluir que não houve alteração do rendimento estatisticamente. Desta forma, afirmamos que o B20 não afetou o consumo.

Avaliação do Efeito do B20 no Óleo Lubrificante

Considerando que o biodiesel, em função de suas propriedades químicas, pode interferir no óleo lubrificante (SILVA, 2006), foi realizada análise deste, ao longo do projeto, a fim de identificar os possíveis efeitos.

As análises físico-químicas realizadas nas amostras de óleo lubrificante coletadas nos veículos que operaram com B5 e com B20 mostraram, em geral, diferenças no comportamento quando se utiliza cada um desses combustíveis.

Dois distribuidoras observaram diferenças significativas na diluição do óleo lubrificante pelo combustível, sendo esta diluição maior nos veículos que utilizaram teor de biodiesel mais elevado (B20). As amostras nestes veículos por consequência apresentaram resultados médios de viscosidade inferiores confirmando a maior diluição. A terceira distribuidora não encontrou diferenças significativas na diluição e na viscosidade, porém sugeriu a confirmação desses resultados através de ensaios em motores, visto que teve acesso a um número reduzido de amostras, devido a problemas operacionais.

Outra tendência observada pela maioria das distribuidoras foi a maior presença de Cu e Pb verificados nas amostras dos veículos que operaram com o B20. Esse fato pode ser explicado pelo ataque corrosivo desses metais na presença de biodiesel.

Cabe ressaltar que os resultados desta avaliação se aplicam a modelos de motores e tipos de serviço específicos e não abrangeram um grande universo de marcas e modelos de equipamentos. Assim os dados obtidos devem ser interpretados como tendências de impacto nos óleos lubrificantes ao ser utilizado um combustível com maior teor de biodiesel como o B20. Assim, aplicações com outras especificidades devem ser avaliadas caso a caso.

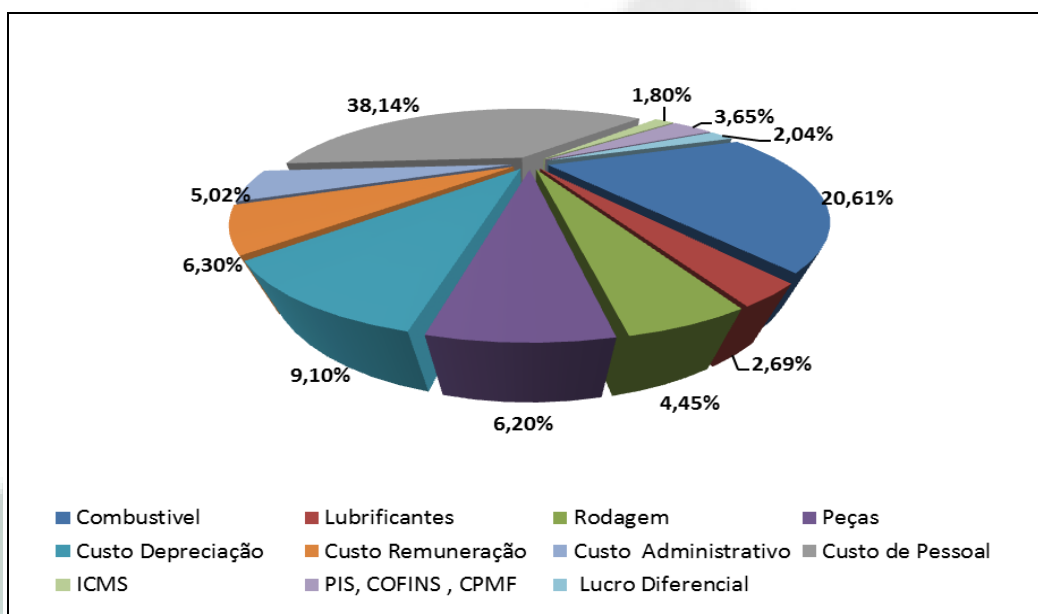
Avaliação econômico-financeira

Utilizando como base a média de consumo, por dia, de um ônibus de 100 litros e que, a operação média deste veículo, por mês, equivale a 26 dias, temos um consumo estimado de combustível igual a 31.200 litros por ano (por carro). Considerando os preços do B20 e do B5 ao final do projeto (fevereiro de 2011), de R\$ 2,05 e R\$ 1,78 por litro, respectivamente, assim como o consumo médio anual (31.200 litros/ carro) e uma frota de 17.000 veículos na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, temos um custo estimado total de R\$ 1.087.320.000,00 e R\$ 944.112.000,00, respectivamente, apontando um sobrecusto de R\$ 143.208.000,00 com o uso do B20 por ano, caso toda a frota da RMRJ passe a utilizar o novo combustível.

Referente à diferença de custo entre o diesel comum (B5) e B20, temos um incremento de 15,16%, o que resulta num acréscimo de 3,12% do custo total tarifário, para a frota da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. No Gráfico 6, é possível observar a estimativa dos custos atuais do transporte intermunicipal rodoviário do Estado do Rio de Janeiro (composição tarifária).

Em relação ao impacto do combustível no custo da tarifa dos ônibus da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, que representa, atualmente, 20,61% do custo total, teremos, considerando o valor da tarifa atual, uma elevação total correspondente também ao valor de 3,12%.

Gráfico 6: Estimativa dos custos atuais do transporte intermunicipal rodoviário do Estado do Rio de Janeiro (composição tarifária).



Na Tabela 1, a seguir, é apresentada a carga tributária incidente, direta e indiretamente, sobre o transporte rodoviário de passageiros. Com isto, é possível perceber que, uma possível solução compensatória seria adotar políticas públicas, visando uma redução dos sobrecustos associados ao uso do B20 (desoneração tributária, subsídios); este mecanismo possibilitaria a atenuação do impacto do custo extra ao se utilizar o B20.

Tabela 1: Incidência tributária sobre o Serviço Intermunicipal de Transporte por Ônibus – Impostos municipais, intermunicipais e federais e encargos sociais.

Componente	Alíquota	% Sobre a Tarifa
Incidência indireta (incidentes sobre os insumos)		
1 - ICMS sobre insumos básicos		7,52%
ICMS sobre Combustível	13,0%	2,83%
ICMS sobre Lubrificantes	19,0%	0,54%
ICMS sobre Peças	19,0%	1,24%
ICMS sobre Pneus	19,0%	0,89%
ICMS sobre Chassis e Carrocerias	12,0%	1,95%
ICMS sobre Energia Elétrica	30,0%	0,03%
2 - IPI sobre insumos básicos		0,62%
IPI sobre Peças	8,0%	0,52%
IPI sobre Pneus	2,0%	0,09%
Incidência direta (insidentes sobre o faturamento)		
4 - IPVA		0,62%
5 - Taxa de Vistoria do DETRO		0,68%
6 - Taxa de Embarque de Terminais		0,35%
7 - Outros Tributos e Reincidências		0,95%
8 - ICMS		1,80%
9 - PIS, COFINS, CPMF		3,65%
Imposto de Renda	25,00%	1,66%
Contr. Social / Lucro Líquido	9,00%	0,48%
ENCARGOS SOCIAIS	76,95%	17,52%

Outra maneira de se alcançar o equilíbrio econômico financeiro se dá através da adoção de políticas de financiamentos para compensação do custo extra com o uso do B20. Desta forma, é possível concluir que, para adoção do B20, são necessárias políticas compensatórias para que o uso deste combustível não interfira no equilíbrio econômico-financeiro de atual sistema de transporte coletivo urbano regular.

As futuras metas de adição mandatórias instituídas pelo governo deverão considerar vantagens e externalidades sociais, econômicas e ambientais positivas (PORTAL DO BIODIESEL, 2011). Menores níveis de poluentes emitidos para atmosfera, diminuição no número de internações hospitalares, redução da incidência de doenças respiratórias, vidas salvas, combate ao aquecimento global, mitigação de impactos ambientais diversos, redução das importações de diesel mineral, aumento do número de empregos, renda e fixação do homem no campo constituem benefícios que podem ser atingidos através da utilização de maiores percentuais de biodiesel no diesel (Biodiesel BR, 2011; MME, 2010; SANTOS 2011). Desta forma, considerando os âmbitos econômico, ambiental e social, é possível observar que o uso do B20 contribui de forma significativa para sustentabilidade do país onde, no momento, as fontes renováveis representam 47,3% da matriz energética (ANP, 2010; EPE 2010).



CONCLUSÕES

Os resultados obtidos através do Programa “Biodiesel B20 – O Rio de Janeiro Anda na Frente” demonstraram que a autonomia (km/l) dos veículos movidos a B20 foi estatisticamente semelhante à autonomia dos veículos movidos a B5, contrariando a expectativa, de uma redução da autonomia em valores próximos a 4%, conforme testes realizados na Viação Cidade Dutra, pela Mercedes Benz (MERCEDES, 2009).

Com o uso do B20, foi possível constatar nas três empresas uma redução significativa nos níveis de opacidade emitida, sendo uma redução de 11% na Viação Ideal, 13% na Rodoviária A. Matias e 39% na Real Auto Ônibus.

O custo com B20 é cerca de 15,16% superior em comparação ao custo com B5. Apesar do preço superior do B20, sua utilização possui diversas vantagens e externalidades positivas do ponto de vista social, ambiental e econômico (DAMASCENO, 2007).

Não foram relatados problemas mecânicos nos veículos por parte das empresas participantes do projeto, nem pela análise das montadoras envolvidas (Mercedes Benz e MAN).

Foi observada maior diluição do óleo lubrificante nos veículos movidos a B20 nas empresas Viação Ideal e Rodoviário A. Matias, conforme análises realizadas pelas empresas, distribuidoras, laboratórios e montadoras.

Foi verificada, também nas empresas Viação Ideal e Rodoviário A. Matias, maior presença de Cobre e Chumbo nas amostras de óleo lubrificante utilizado nos veículos movidos a B20, o que pode ser explicado pelo ataque corrosivo desses metais na presença de biodiesel.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. ANP - AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. Diversos documentos. Disponível em www.anp.gov.br. Acesso em julho de 2010.
2. BAIRD. C. *Química Ambiental*. Porto Alegre: Bookman, 2002.
3. BIODIESEL BR, *Anuário Da Indústria Do Biodiesel No Brasil 2004 – 2009*. Curitiba: Grupo BiodieselBR, 2010.
4. BIODIESEL BR, Diversos documentos. Disponível em www.biodieselbr.com.br. Acesso em agosto a dezembro de 2010.
5. BIODIESEL BR, Conferência Anual do Biodiesel. Disponível em: www.biodieselbr.com.br/palestras. Acesso em novembro de 2010.
6. BRASIL, Empresa de Pesquisa Energética. Diversos documentos. Disponível em www.epe.gov.br. Acesso em julho de 2010.
7. BRASIL, *Lei Federal nº 11.097*. Brasília: Congresso Nacional, 2005.
8. BRASIL, Ministério de Minas e Energia. *Balanço Energético Nacional 2008*. Disponível em www.mme.gov.br/mme/menu/todas_publicacoes.html. Acesso em julho de 2010.
9. BRASIL, Cadernos NAE - Biocombustíveis. Disponível em www.biodiesel.gov.br/docs/Cadernos_NAE_v.2.pdf. Acesso em novembro de 2010.
10. CNT – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. Diversos documentos. Disponível em <http://www.cntdespoluir.org.br/default.aspx>. Acesso em novembro de 2010.
11. DAMASCENO, *Biodiesel e MDL in Aquecimento Global e Créditos de Carbono*. São Paulo: Editora Quartier Latin do Brasil, 2007.
12. EPE – Empresa de Pesquisa Energética. Oferta de Energia Renovável no País Cresce em 2009. Disponível em http://www.epe.gov.br/imprensa/PressReleases/20100429_1.pdf. Acesso em outubro de 2010.
13. FERNANDES. L. T; *O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo in Aquecimento Global e Créditos de Carbono*. São Paulo: Editora Quartier Latin do Brasil, 2007.
14. MERCEDES BENZ. *Teste B20 – Relatório Mercedes Benz*, 2009.
15. MME – Ministério de Minas e Energia/ EPE – *Empresa de Pesquisa Energética. Plano Decenal de Expansão da Energia – 2019*. Disponível em http://www.epe.gov.br/PDEE/20101129_1.pdf. Acesso em dezembro de 2010.
16. NÚCLEO DE ASSUNTOS ESTRATÉGICOS DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. *Cadernos NAE – Biocombustíveis*. Disponível em: <http://www.cntdespoluir.org.br/Downloads/Publicações%20externas/Biodiesel/02biocombustiveis.pdf>. Acesso em dezembro de 2010.
17. PORTAL DO BIODIESEL. Disponível em <http://www.biodiesel.gov.br/>. Acesso em 2011.
18. RICKLEFS, R. E. *A Economia da Natureza*. 5ª Edição, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
19. SANTOS, U. P. *Poluição, aquecimento global e repercussões na saúde*. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-42302007000300004&script=sci_arttext. Acesso em janeiro de 2011.
20. SILVA, M.V.I. *Efeitos do Uso do Biodiesel sobre Propriedades do Óleo Lubrificante Usado em um Motor de Ignição por Compressão*. São Carlos: Escola de Engenharia da Universidade de São Paulo, 2006.