



UTILIZAÇÃO DO BIODIESEL COMO FORMA DE REDUZIR A EMISSÃO DE CO₂, E OS CUSTOS COM ÓLEO DIESEL

BARBARA STELLA OLIVEIRA ROCHA; DAVID LEITE CARRILHO;

FACULDADE DE ECONOMIA VIANNA JR.

JUIZ DE FORA - MG - BRASIL

bsorocho@yahoo.com.br

APRESENTAÇÃO ORAL

Agropecuária, Meio-Ambiente, e Desenvolvimento Sustentável

Utilização do Biodiesel como Forma de Reduzir a Emissão de CO₂, e os Custos com Óleo Diesel

Grupo de Pesquisa: Agropecuária, Meio-Ambiente, e Desenvolvimento Sustentável

Resumo

Devido à evolução de carga transportada há um aumento do consumo de diesel do transporte ferroviário, e, portanto, existe uma preocupação em desenvolver mecanismo para amenizar o impacto ambiental causado pelo uso de combustíveis fósseis e redução do custo com o seu uso. O biodiesel vem sendo uma fonte de energia alternativa promissora, o qual propõe não só em reduzir os principais gases causadores do efeito estufa, como também em amenizar o alto custo com o consumo de óleo diesel. Dado a essa sua importante característica, o presente trabalho tem como objetivo de levantar, de forma sucinta, as tendências desse biocombustível no modo ferroviário, tendo como referencia de aplicabilidade e sucesso à Companhia do Vale do Rio Doce.

Palavras-chaves: biodiesel, transporte ferroviário, redução de poluição.

Abstract

Due to carried load evolution there is an increase in the consumption of diesel rail transport, and, therefore, there is a concern to develop mechanism to alleviate the environmental impact caused by the use of fossil fuels and reducing the cost with its



use. The biodiesel has been a source of energy promising alternative, which proposes not only to reduce the principal gases causing the greenhouse effect, as well as alleviate the high cost to the consumption of diesel oil. Given that its important feature, this paper has as objective of raising, briefly, trends in the way that biofuel rail, taking as reference of applicability and success of the Company Vale do Rio Doce.

Key Words: Biodiesel, rail transport, reduction of pollution.

1. INTRODUÇÃO

Apesar de representar apenas uma sensível parcela, 24% da matriz de transportes de carga nacional, o setor ferroviário brasileiro, após o processo das concessões da antiga estatal ferroviária ao setor privado, vem apresentado aumento no seu volume de carga transportada. De acordo com os dados observados no trabalho desenvolvido pela COPPEAD/UFRJ¹, o setor vem crescendo a uma taxa, de 1997 até 2004, de 49,5% nesse período de sete anos.

Tal crescimento, portanto, têm enfrentado como obstáculo dois fatores que são relevantes para as empresas ferroviárias, sendo eles: os custos do diesel, que faz com que as despesas das empresas sejam substancialmente elevadas, o que encarece o frete por quilometro; e a questão ambiental, que embora seja uma atividade que polui menos em comparação a outros modais, tem contribuído para o aumento de dióxido de carbono lançado na atmosfera devido ao aumento, freqüente, do uso do modo de transporte ferroviário.

De forma a superar tais obstáculos, o biodiesel, embora apresente alguns impasses, como o preço elevado em comparação ao óleo diesel. Vem conquistado um espaço cada vez maior no setor ferroviário como um forte aliado para mitigar os impactos ambientais causados pela emissão de dióxido de carbono na atmosfera e na diminuição, a longo-prazo, dos custos relacionados ao consumo de óleo diesel.

Em relação ao seu custo, ainda, elevado em comparação com o óleo diesel, este tende a diminuir, a longo-prazo, devido a seguintes fatores, como: os avanços na estruturação da cadeia, a ampliação das plantas industriais de produção, a diversificação de insumos para sua fabricação, e o desenvolvimento de um ambiente mais competitivo. Tornando-se, desse modo, um produto mais competitivo em relação a outras fontes de energia de origem fóssil.

2. BIODIESEL & OLÉO DIESEL

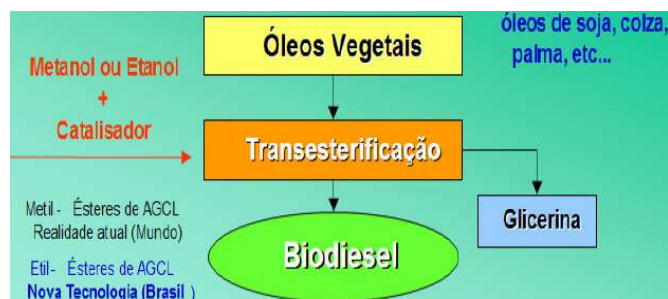
O biodiesel, cujo nome está diretamente associado aos insumos utilizados para a sua obtenção, é definido, segundo a lei nº 11.097, como um biocombustível derivado de biomassa renovável para uso em motores a combustão interna com ignição por compressão ou, conforme o regulamento, para geração de outro tipo de energia, que possa substituir parcial ou totalmente combustível fóssil. É obtido através de processos,

¹ Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia – COPPE.



tais como o craqueamento, esterificação, ou pela transesterificação, podendo ser produzido a partir dos insumos como, gorduras de animais ou óleos vegetais extraídos: do girassol, amendoim, dendê, algodão, soja, mamona, entre outras.

No Brasil, segundo os dados do site governamental para fabricar o biodiesel, o processo de obtenção do biodiesel mais utilizado é a transesterificação. Este processo (figura 1) consiste numa reação química dos óleos vegetais ou gorduras animais com álcool etanol ou o metanol², estimulada por um catalisador (como soda cáustica ou hidróxido de potássio), resultando-se, juntamente com a obtenção do biodiesel, em subprodutos como a glicerina. Tal subproduto, que embora seja utilizada em diversas indústrias químicas, tem gerado grandes debates no que tange ao seu grande volume produzido pelo aumento da produção de biodiesel, que poderá vir a ter o seu excedente descartado de forma incorreta no meio ambiente, o que tiraria o mérito do biodiesel como um combustível ecologicamente correto³.



Fonte: Comissão de Biodiesel da ABIOVE, 2007.

Figura 1 – Processo de transesterificação

Embora o Brasil tenha se tornando um grande produtor mundial, nesses últimos anos, em produção de biodiesel, tem enfrentado grandes impedâncias ao longo de sua cadeia produtiva, desde a obtenção dos insumos como, soja, mamona, gira-sol, metanol e o etanol (utilizados no processo de transesterificação), a problemas logísticos desses fornecedores. Tais dificuldades não se restringem apenas ao mercado interno como também ao externo, *a priori*, podemos dizer que os principais impasses internos são: os fatores políticos no diz respeito à ameaça dos produtores de mamona em abandonar a produção - sendo está o pilar do Programa Federal de Produção e Uso Biodiesel –, os preços altos da mamona devido à concorrência pela indústria ricioquímica, e a carga tributária que dificulta a competitividade da produção fazendo com que o custo final seja elevado. E como fatores externos, podemos citar a alta das commodities, sendo a soja⁴ a mais suscetível a elevação do preço devido a sua demanda aquecida.

² Metanol é uma substância tóxica obtida a partir do petróleo. Já o etanol é obtido através da cana-de-açúcar e lípase (enzima encontrada no sistema digestivo humano, mas que também pode ser produzida por fungos, leveduras e bactérias em laboratório) (BIODIESELBR, 2008).

³ Não entraremos no mérito de explanar detalhadamente sobre a glicerina, já que foge ao objetivo do presente trabalho.

⁴ A participação nacional da soja no período 2005/2006 como matéria-prima para a produção do biodiesel se divide da seguinte forma: Norte 2,5%, Nordeste 6,5% e Centro-Sul 91% (ABIOVE, 2008).

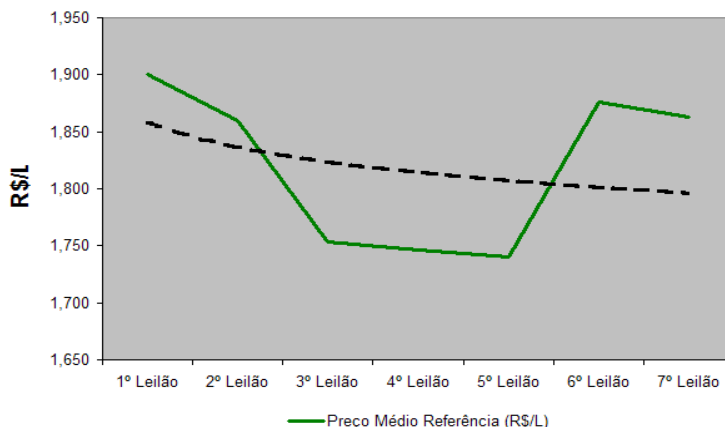


SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



Vale destacar, também, que uma outra variável que faz como que o custo do biodiesel seja elevado é os altos investimentos iniciais realizados em infra-estrutura produtiva para produzir o óleo natural. Entretanto, seu preço tende a cair em consequência da amortização desses investimentos no decorrer dos anos, e do aumento da oferta que impressiona o preço a níveis mais baixos, favorecendo, assim, a competitividade do biodiesel. O Gráfico 1, a seguir, demonstra a tendência do preço de mercado desse combustível, através de leilões efetuados pela Agência Nacional do Petróleo (ANP).



Fonte: Elaboração própria com dados da ANP, 2007.

Gráfico 1 - Preço médio do biodiesel arrematado nos leilões da ANP

De acordo com o Gráfico 1, nota-se que o preço manteve em patamares mais baixos nos três primeiros leilões realizados em 2007. Todavia, observa-se que no sexto leilão realizado em outubro/2007 o preço médio por litro ficou em um patamar de R\$1,86 superando o quinto leilão (fevereiro/2007) que fechou em R\$1,74, ou seja, uma variação de 6,89%. Os preços seguiram em alta, no último leilão realizado em dezembro/2007 o preço médio fechou em R\$2,18⁵, uma variação de 25,29% em relação ao quinto leilão. Essa elevação dos preços, *a priori*, tem sido influenciada não apenas pela diminuição volume arrematado pelo governo, como também pelo aumento nos preços dos insumos e a problemática existente com foi descrito a cima.

Seguindo a tendência das altas dos preços dos combustíveis, o preço do óleo diesel tem se elevado em comparação ao biodiesel, de forma mais suave tendo uma variação entre dezembro/2006 a fevereiro/2008 de apenas 1,42%. Porém essa pequena taxa de elevação dos preços não reflete os atuais fatores que impressionam a alta dos combustíveis de origem fóssil, já que a alta do barril do petróleo nesses dois últimos anos tem elevado de forma substancial seu preço, cujo aumento não tem sido repassado pela Petrobrás ao preço final dos combustíveis, fazendo com que os preços fiquem distorcidos em relação aos preços reais do mercado. O último reajuste feito pela Petrobrás foi em setembro/2005 quando o barril de petróleo oscilava entre U\$40 a U\$60, a correção dos preços foram de 10% para gasolina e 12% para o óleo diesel, o preço do diesel que era cotado a R\$1,186 em dezembro/2004 passou para R\$1,349 em 2005, uma variação de 13,74%⁶.

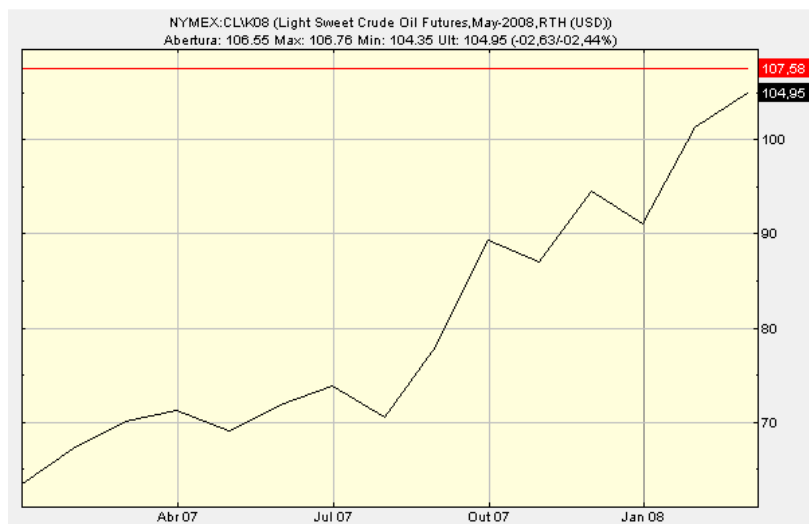
Com a continuidade na alta dos preços do barril de petróleo no mercado mundial como pode ser observado nesses últimos anos através do Gráfico 2, os contratos futuros

⁵ Segundo dados da revista Biodieselbr, Fevereiro/Março, 2008.

⁶ O percentual ficou 1,74 p.p.(pontos percentuais) acima em relação ao aumento repassado pela Petrobrás, isso se deve o período que foi realizado o repasse, setembro/2005, e a última cotação em dezembro/2005 que devem ter captado outras variações.



fechados para próxima entrega estão sendo cotados entre U\$104,95 a U\$107,58 o barril, ou seja, uma alta de 74,91% em relação ao preço de U\$60,00 o barril em 2005. Portanto, com a pressão nos preços do barril de petróleo a níveis elevados, espera-se que em breve haja um futuro repasse desses preços por parte da Petrobrás aos combustíveis, tendo em vista que, com o substancial aumento desta *commodity* irá pressionar os custos de produção da mesma.



Fonte: www.advfn.com, 2008.

Gráfico 2 – Preço do Barril de Petróleo no Mercado Futuro⁷

Caso o repasse seja realizado pela Petrobrás aos combustíveis, espera-se um aumento de 94,13%⁸ nos preços do óleo diesel, elevando os preços de R\$1,37 por litro, para R\$2,66 por litro. Desse modo, o preço do litro do biodiesel, cotado no último leilão realizado, teria uma vantagem de R\$0,48, o que tornaria, mantendo tudo mais constante, o biodiesel mais competitivo que o óleo de origem fóssil. Nota-se, através do Gráfico 3, que o preço do óleo diesel permaneceu quase inalterado nestes três anos (2004-2005) oscilando entre R\$1,35 e R\$1,37⁹ o litro. Todavia, com um suposto repasse dos custos pelas refinarias, esse preço poderá se elevar de forma brusca, impactando principalmente o setor de transporte de cargas, o qual é, quase em sua totalidade, movido por essa fonte de energia.

⁷ Óleo cru.

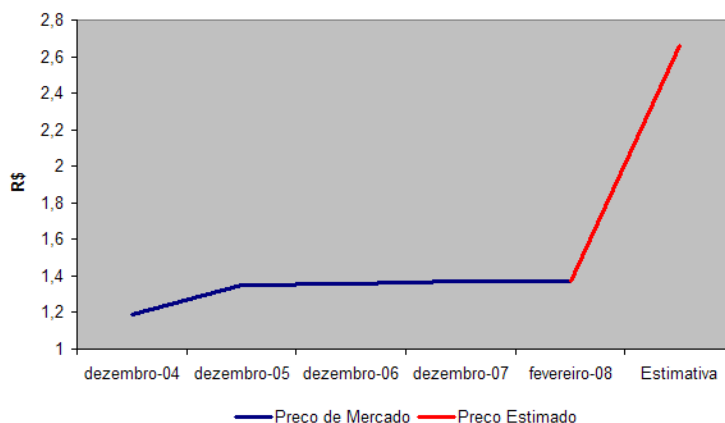
⁸ Levou em consideração no cálculo a proporção da taxa de elevação do preço do óleo diesel em relação ao preço do barril do petróleo cotado em 2005.

⁹ Dados obtidos na ANP, 2008.



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



Fonte: Elaboração própria com dados da ANP, 2008.

Gráfico 3 - Preço Nacional Médio do Óleo Diesel

Não obstante, com o preço do biodiesel mais baixo em relação ao óleo diesel devido ao repasse do aumento do preço mundial do petróleo, não exclui a devida atenção que deve ter no que tange ao desenvolvimento do mercado de biodiesel. Pois, como foi descrito, há uma série de impedâncias, as quais devem ser resolvidas para que haja uma forte consolidação desse mercado, a começar pelas políticas governamentais no sentido de desoneração tributária, a qual representa, segundo dados da ABIOVE (2004), R\$0,22 por litro, podendo essa redução ser fundamental para a produção de biodiesel, juntamente com outras políticas adotadas centradas na verticalização¹⁰ das usinas e na alternância dos insumos, desde o óleo vegetal até os álcoois (metal, etanol), que representam, respectivamente, 80% e 10% da produção do combustível.

3. O SETOR FERROVIÁRIO BRASILEIRO E A APLICABILIDADE DO BIODIESEL

O governo brasileiro, no início da década de 50, decidiu por unificar as estradas de ferro. Essas, pertencentes ao Governo Federal, totalizavam 30.000 km (dos 37.000 km, de 18 ferrovias). A partir da Lei nº 3.115 de 16 de março de 1957, criou-se a Rede Ferroviária Federal S.A. (RFFSA), que, no início de sua criação, possuía um déficit público brasileiro de grande magnitude.

A RFFSA foi consolidada com o objetivo de gerenciar, explorar, conservar, reequipar, ampliar e melhorar o tráfego das estradas de ferro da União a ela englobadas, cuja malha ferroviária cortava todo o território do País, atendendo as regiões Nordeste, Centro-Oeste e Sul, com divisão em São Paulo, onde a malha era quase toda da Ferrovia Paulista SA. (FEPASA). Segundo Martins e Cruz apud Lang (2007), esta nova fase iniciou um novo modelo de administração, no qual o Governo estava munido de ações

¹⁰ A Produção verticalizada é quando uma usina de biodiesel anexa em sua matriz de produção outros setores da cadeia produtiva, como, esmagadoras, fazendo com que haja uma integração entre as operações entre a origem da matéria-prima e a produção do biodiesel.



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



para reorganizar as estradas de ferro e de correções para amenizar os problemas vigentes. Entretanto, ocorreram declínios sucessivos no transporte de cargas desse setor, favorecendo investimentos no modal rodoviário. Isso se deve, principalmente, ao excesso de mão-de-obra, problemas administrativos, equipamentos obsoletos, etc., favorecendo a estagnação do setor e a sua insuficiência para captação de recursos.

Para minimizar esses problemas enfrentados, o Governo optou por criar a Companhia Brasileira de Transporte Urbano (CBTU), com o objetivo de separar transporte de carga do passageiro, concedendo à CBTU o transporte de passageiros. Tal iniciativa favoreceu para que houvesse uma melhora na rentabilidade operacional e investimentos privados no setor. Porém mesmo após essas medidas, a situação das ferrovias não apresentou melhora, ocasionando em uma situação de difícil contorno, devido às crises no setor de investimentos e futuras paralisações de diversas obras. O Governo, não tendo recursos financeiros para investir, decidiu por privatizar, conceder e delegar serviços públicos de transporte aos Estados, municípios e empresas privadas.

Com isso, o processo de privatização das ferrovias de carga iniciado no ano de 1996, originou, no final desse processo, a divisão do setor em sete áreas. Existem, atualmente, 14 empresas responsáveis pelo transporte de carga no Brasil, sendo 11 em operação e três planejadas, sendo elas (Figura 2): América Latina Logística (ALL), Ferrovia Tereza Cristina (FTC), MRS Logística (MRS), Ferrovia Centro-Atlântico (FCA), Companhia Ferroviária do Nordeste (CFN), Ferrovia Paraná (FERROPAR), Estrada de Ferro Vitória Minas (EFVM), Estrada de Ferro Carajás (EFC), Estrada de Ferro Amapá (EFA), Estrada de Ferro Jari (EFJ), Estrada de Ferro Trombetas (EFT), Ferrovia Norte Sul, Nova Transnordestina, Ligação Ferroviária Unai – Pirapora. Sendo essas três últimas as planejadas.



Fonte: DNITT, 2008.

Figura 2 – Ferrovias brasileiras



Após a desestatização, o transporte de cargas ferroviário passou a apresentar em seus índices um crescimento na recuperação da atividade ferroviária brasileira, com possíveis aumentos de sua participação na matriz de transporte, sobretudo a médio e longo prazo, devido aos investimentos feitos pelas empresas concessionárias. Essa evolução na quantidade de carga transportada pelo modo ferroviário pode ser melhor visualizada através do Gráfico 4, onde demonstra desde de 1997 a 2004 a evolução que o setor vem presenciando nesses oito anos, nota-se, portanto, um taxa de crescimento de 49,5% nesse período analisado. Sendo importante destacar que o mesmo, vem ampliando a sua participação, cada vez mais, no transporte de carga através de investimentos de origem privada, Federal e por meio das Parcerias Públicas Privadas (PPP's). Podemos citar como exemplo de tais investimentos, por parte do Governo Federal, a Nova Trans-nordestina que ligará Eliseu Martins (PI) ao Porto de Suape (PE), e a Ferrovia Norte-Sul, as quais ampliarão o uso do transporte de carga pelo modal ferroviário.



Fonte: COPPEAD, 2007.

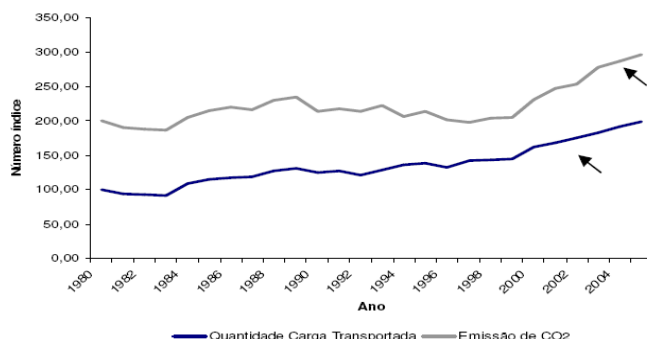
Gráfico 4 – Evolução de Cargas Transportadas

Contudo, tal crescimento tende a contribuir para o aumento de emissão de dióxido de carbono na atmosfera devido ao uso do combustível fóssil nas locomotivas, dado a necessidade de ampliação da frota e o número de viagens realizadas pelas companhias ferroviárias, ocasionado pelo aumento do volume transportado de carga pelo setor ferroviário. Assim sendo, essa evolução da quantidade transportada pelo modo ferroviário tem sido acompanhada, concomitantemente, com o aumento de emissão de poluentes, principalmente do dióxido de Carbono (CO₂). Tal aumento de emissão de CO₂, de acordo com o Gráfico 5, tem sido perceptível a medida que o transporte de carga pelo modo ferroviário aumenta; observa-se no período analisado (2001-2005) que, enquanto o volume de carga transportada variou 18%, a emissão de CO₂ foi de 23,47%, ou seja, a emissão de poluentes chega a ser quase uma terça parte a mais do volume transportado.



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



Fonte: Elaboração própria como dados do GEIPOT, utilizando para o cálculo da emissão de dióxido de carbono a metodologia do IPCC, 2007.

Gráfico 5 – Carga transportada por ferrovia e emissão de CO2

De forma a amenizar o aumento de emissão de partículas de poluentes e sair à frente da exigência do Governo Federal em utilizar o biodiesel, gradualmente, misturando-o ao diesel, as companhias ferroviárias tem realizado estudos para avaliar o desempenho da utilização do biodiesel em suas locomotivas, como também, mensurar os ganhos obtidos pela redução do custo em face ao óleo diesel utilizado.

Tais estudos vêm sendo desenvolvidos de forma mais aprofundada pela Companhia Vale do Rio Doce, a qual tem efetuado pesquisas referentes ao uso biodiesel em suas locomotivas, com o intuito, não apenas de reduzir os impactos relativos à emissão de CO₂, como também diminuir seus custos com o óleo diesel. Destaca-se, portanto, que a Vale do Rio Doce, tem sido uma das primeiras empresas no País a utilizar o biodiesel em locomotivas, antecipando a lei federal 11.907/05, que obriga o uso da mistura de 2% de biodiesel e 98% de diesel comum a partir de 2008. Sendo os estudos realizados em parceria com a Petrobrás e a COPPE/UFRJ, através de experimentos nas locomotivas que operam nos trechos Vitória-Minas e Carajás.

Em relação à pesquisa, pode-se dizer que em sua primeira etapa houve um fornecimento de 1,7 milhões de litros/mês de B20% para atender os dois trechos, EFVM (Estrada de Ferro Vitória a Minas) e a EFC (Estrada de Ferro Carajás). Dado ao sucesso nos testes realizados, estimava-se que até dezembro de 2007 (segunda etapa) teria um aumento no consumo de B20%, passando, dos atuais 1,7 milhões, para 33 milhões de litros/mês nos dois trechos, sendo nos doze meses de 2008, uso contínuo do B20% pela CVRD em suas ferrovias.

No que diz respeito ao desempenho das locomotivas, o teste de campo foi realizado num período de 12 meses analisando duas locomotivas, sendo uma com mistura B20%, produzido a partir do dendê, e a outra com diesel comum. Os resultados obtidos relativos aos testes, foram os seguintes: ocorreu uma perda máxima de 0,87% de potência da locomotiva em alguns percursos; não houve alteração na durabilidade dos componentes das locomotivas em contato com o B20%; a lubrificidade do biodiesel proporcionou menor desgaste na bomba injetora. Esse resultado, segundo a equipe de pesquisadores, é um forte determinante para a continuação das pesquisas a cerca ao biodiesel, e o seu uso maciço no modal ferroviário.



Quanto aos benefícios financeiros obtidos com a substituição parcial do óleo diesel por 20% de biodiesel, pode-se dizer que a companhia teve, considerando um período de doze meses, em sua primeira etapa, um ganho em torno de R\$9,79 milhões. Já para a segunda etapa, tendo como previsão o aumento na quantidade utilizada de B20%, dos atuais 1,7 milhões para 33 milhões, calcula-se um ganho em torno de R\$190,8 milhões (Quadro 1).

ETAPA	BIODIESEL (B20%) - LITRO/MÊS	RS2,18*	TOTAL NO ANO
1°	1.700.000,00	R\$ 3.706.000,00	R\$ 44.472.000,00
2°	33.000.000,00	R\$ 71.940.000,00	R\$ 863.280.000,00
	ÓLEO DIESEL - LITRO/MÊS	RS2,66**	TOTAL NO ANO
1°	1.700.000,00	R\$ 4.522.000,00	R\$ 54.264.000,00
2°	33.000.000,00	R\$ 87.780.000,00	R\$ 1.053.360.000,00
GANHO FINANCEIRO			
1°	RS 9.792.000,00		
2°	RS 190.080.000,00		

* Preço do último leilão realizado em dez/2007

** Estimativa do preço com repasse de 94%

Fonte: Elaboração Própria, 2008.

QUADRO 1 – GANHO FINANCEIRO OBTIDO

Já no que diz respeito à diminuição da emissão de CO₂, a companhia deixará de emitir, segundo cálculos da pesquisa elaborada pela Vale, nos doze meses de 2008, com o uso contínuo do B20% em suas ferrovias, cerca de 336 mil toneladas de CO₂ equivalentes na atmosfera. Com isso, a Vale do Rio Doce não apenas deixará de reduzir a emissão de 3,5 toneladas dióxido de carbono na atmosfera até dezembro de 2007, como também poderá a vir angariar, embora seja um volume pequeno, segundo alguns analistas do setor, recursos financeiros através da negociação de crédito de carbono.

4. CONCLUSÃO

Com a desestatização do setor ferroviário, este passou a ter uma taxa crescimento em seu volume transportado de cargas bem superior, se comparado a sua fase como companhia estatal, permanecendo nesses três últimos anos em uma contínua expansão devido ao aquecimento da demanda por transporte ferroviário ocasionado pela alta das exportações brasileiras, principalmente da soja, e do minero de ferro. Desse modo, observa-se que cada vez mais, há uma vigorosa ampliação no transporte de carga ferroviário devido aos grandes aportes financeiros realizados pelo Governo Federal, pelas Companhias Privadas, e Parcerias Públicas Privadas (PPP's). Entretanto, tal crescimento vem acompanhado de um aumento substancial da quantidade de poluentes emitidos, e uma maior sensibilidade no que se refere ao preço da fonte de energia utilizada, já que essa infere no preço final do frete e está fortemente atrelada ao preço mundial do barril de petróleo.



Contudo, o setor ferroviário tem enfrentado dois obstáculos, por um lado, o custo do óleo diesel que tem apresentado uma parcela significativa nos custos operacionais desse tipo de frete, e por outro, a evolução do volume de poluentes emitido pela queima do combustível fóssil, que dada à política de boas praticas corporativas por parte da empresa em ser corretamente sustentável, tem levado esse setor a desenvolver pesquisas de grande porte para adequar a essas novas regras, obtendo, através dessas praticas, não apenas a sustentabilidade de suas operações, como também, o ganho econômico-financeiro.

Tais pesquisas, portanto, têm sido desenvolvidas por algumas empresas do setor ferroviário como, a América Latina Logística (ALL), Vale do Rio Doce, sendo destaque a Companhia Vale devido ao pioneirismo nas pesquisas realizadas em parceria com a COOE/UFRJ referente à utilização do biodiesel em sua atividade ferroviária e os seus primeiros resultados, pré-eliminar, com parecer positivo. Esses resultados favoráveis obtidos pela Vale, podem servir como estímulo para as demais empresas do setor em começar a utilizar o biodiesel em suas locomotivas, tendo como uma referencia metodológica de como mensurar e apropriar esses novos custos e benefícios.

Por fim, o biodiesel, embora seja uma fonte alternativa de combustível renovável, possui um preço ainda elevado em relação ao óleo diesel. Sendo esse patamar de preço elevado, ocasionado por algumas impedâncias que ainda têm que ser superadas, como, a desoneração da carga tributária, a consolidação da cadeia produtiva, fazendo com que os gargalos logísticos sejam resolvidos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIOVE. Biodiesel no Brasil: a visão da indústria de óleos vegetais. 1º Fórum Brasil-Alemanha sobre biocombustíveis. São Paulo, 4 nov. 2004.

AGÊNCIA BRASIL. Disponível em: <<http://www.agenciabrasil.gov.br>>. Acesso em jul.2007.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCMBUSTÍVEIS – ANP. Disponível em: <www.anp.gov.br>. Acesso em jun.2007.

BIODIESELBR. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com>>. Acesso em jul.2007.

CARBONO BRASIL. Disponível em: <<http://www.carbonobrasil.com>>. Acesso em jul.2007.

COMPANHIA VALE DO RIO DOCE. Disponível em: <<http://www.cvrld.com.br>>. Acesso em jun. 2007.



SOBER

XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,
Administração e Sociologia Rural



CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL – CONDRAF. Disponível em: <www.condraf.org.br>. Acesso em ago.2007.

COPPE. Disponível em: <www.planeta.coppe.ufrj.br>. Acesso em: ago.2007.

GEIPOT. Disponível em: <www.geipot.gov.br>. Acesso em: jul.2007.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE – IPCC. Disponível em: <<http://www.ipcc.ch>>. Acesso em jul.2007.

LANG, Aline Eloyse. **As ferrovias no Brasil e avaliação econômica de projetos:** uma aplicação em projetos ferroviários. Universidade de Brasília – Dissertação de mestrado. fev. 2007.

ORGANIZATION OF THE PETROLEUM EXPORTING COUNTRIES - OPEC. Disponível em: <<http://www.opec.org>>. Acesso em ago.2007.

PETROBRÁS. Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br>>. Acesso em jun.2007.

PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DE BIODIESEL. Disponível em: <www.biodiesel.gov.br>. Acesso em jun.2007.