

SUSTENTABILIDADE APLICADA À LOGÍSTICA DE TRANSPORTE TERRESTRE E ESTUDO DA APLICAÇÃO DA ENERGIA PIEZOELÉTRICA NO BRASIL

Fernanda Arenásio Benites Alves de Souza

Centro Universitário La Salle -RJ - Rua Gastão Gonçalves, 79 Niterói, Cep: 24240-030
nandaarensio@gmail.com

Me Lilyan Guimarães Berlim

Centro Universitário La Salle -RJ - Rua Gastão Gonçalves, 79 Niterói, Cep: 24240-030
lyberlim8@yahoo.com.br

Resumo

Muitas organizações já perceberam o quanto é importante o compromisso com o meio ambiente e a sociedade, que passa a ter significado de confiança para os empreendimentos, levando as mesmas a implantarem programas de gestão ambiental e social. A logística não é só perfeitamente viável a implantação de vários programas socioambientais, como também é um setor propício a transformação que viabilizam uma estrutura sustentável. O objetivo deste trabalho é descrever uma sistemática de gestão socioambiental voltada às empresas no setor de logística de transporte terrestre, através de uma abordagem sustentável apresentando os principais itens que compõe o modelo de gestão socioambiental aplicado a logística.

Palavras-Chaves: Logística, Sustentabilidade, Gestão Socioambiental, Energia Alternativa.

Abstract

Many organizations have already realized how important is the commitment to the environment and society, which now have the meaning of confidence to businesses, leading them to implement programs on environmental and social management. Logistics is not only perfect feasible to the implementation of various social and environmental programs, it also a propitious sector for changes that enable a sustainable structure. The aim of paper is to describe a systematic environmental and social management focusing at the companies in the logistics sector of land transport, through a sustainable approach to presenting the main items that make up the model of environmental and social management applied to logistics.

Keywords: logistics, sustainability, environmental and social management, alternative energy.

1. INTRODUÇÃO

O setor de transporte rodoviário é um importante componente da cadeia de suprimentos. Por outro lado, é responsável por impactos negativos no meio ambiente no que diz respeito aos seguintes fatores: emissão de gases poluentes, poluição sonora, intensa utilização de fontes de energia não renováveis, poluição dos rios e do solo por meio de vazamento dos produtos transportados, óleo lubrificante e combustíveis utilizados, e atropelamento de animais.

Este artigo identifica e analisa a aplicação de uma fonte de energia alternativa ao meio logístico de maneira ecoeficiente e sustentável.

A pesquisa consiste em um projeto inovador e sustentável dentro de um conceito que une logística à energia alternativa, uma maneira de trazer a ecoeficiência, e a sustentabilidade para a logística de transporte rodoviário. Este estudo analisa também o desenvolvimento com foco na metodologia voltada à logística sustentável, integrando ganhos de produtividade, redução de impactos ambientais, e geração de energia alternativa a partir do transporte rodoviário.

Para BALLOU (1993), a logística consiste em um processo de planejamento, implementação e controle da movimentação e armazenamento de matérias-primas, materiais semi-acabados e produtos acabados do ponto de origem até o ponto de consumo. Diante de todos os processos, é carente de trabalhos de Responsabilidade Socioambiental, que consiste em um conjunto de práticas, ações e iniciativas capazes de tornar efetivo o princípio da função social e ambiental no âmbito Empresarial, mediante a adoção, implementação e gestão de atividades sociais e ambientais em benefício dos funcionários, dos fornecedores e clientes, das comunidades por onde atua e da sociedade quanto um todo. A logística pode estar facilmente ligada a projetos sustentáveis integrados a outras áreas favorecendo não somente a logística, mas também outras atividades. A junção da logística e energia alternativa seria uma maneira de trazer a ecoeficiência junto à sustentabilidade para a Logística na área de transporte rodoviário e também inovando com uma nova fonte de energia alternativa.

Esta pesquisa trata de uma possibilidade de logística sustentável, pois utiliza-se da logística e de seus cenários e atores para a geração de energia limpa para comunidades, promovendo ao mesmo tempo ganhos econômicos, minimizando impactos ambientais através da redução de emissões e gerando energia limpa e barata para a comunidade. O foco do estudo recai sobre o desenvolvimento de metodologia voltada à logística sustentável, integrando o tripé conceitual do desenvolvimento sustentável – viabilidade econômica, preservação ambiental e benefícios sociais a partir do transporte rodoviário.

O estudo mostra que diminuir os impactos ambientais a partir da redução de gases poluentes e da inovação energética na área de logística é viável e se mostra como mais um caminho a contribuir para o indispensável projeto de proteção da espécie humana através da preservação dos recursos naturais.

2. OBJETIVOS

Identificar alternativas ou implementação de aplicação de processos ecoeficientes no contexto da sustentabilidade na Logística de Transporte Rodoviário, destacando os principais impactos sociais, ambientais e econômicos na implementação de um projeto de Energia Piezoelétrica em determinado trecho da Rodovia Presidente Dutra.

3. METODOLOGIA

Através de abordagem qualitativa, esta pesquisa pode ser caracterizada como exploratória, descritiva e analítica com base em levantamento bibliográfico.

Procurará conceituar a logística de transporte rodoviário destacando seus principais impactos ambientais. A seguir, inserir no estudo da energia alternativa piezoelétrica e outros meios que transformem a logística em uma atividade sustentável.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

O modelo de desenvolvimento econômico mundial na atualidade se baseia no capitalismo, que promove a produção de bens de consumo cada vez em maior quantidade, maior diversidade com menor custo e maior sofisticação e isso esbarra na limitação de

renovação dos recursos naturais, pois não é compatível uma produção ilimitada de bens de consumo em uma biosfera finita e ilimitada. (DONATO, 2008)

O termo Ambientalismo surgiu em 1968, com agitações estudantis, uma ideologia política surgida a partir do questionamento sobre o esgotamento dos recursos naturais e o futuro da vida no planeta, surgiu a partir do questionamento sobre o futuro da vida no planeta e o provável esgotamento dos recursos naturais. (DIEGUES, 1996). E o conceito de Desenvolvimento Sustentável foi utilizado pela primeira vez, em 1983, por ocasião da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, criada pela ONU, propondo que o desenvolvimento econômico fosse integrado à questão ambiental. (WWF Brasil, 2012)

Muitas vezes pode-se confundir logística verde com logística reversa. A logística reversa é a área que trata dos aspectos de retornos de produtos, embalagens ou materiais ao seu centro produtivo, reciclagem entre outras atividades. Quando este retorno de materiais, na cadeia produtiva, traz um ganho ambiental pode ser vista como uma atividade Ecologística, pois tem como finalidade o Desenvolvimento Sustentável (DONATO 2008).

Para Nascimento, et al, (2008), uma política de Desenvolvimento Sustentável para empresas logísticas defende que as atividades empresariais logísticas devam incorporar tecnologias para produção limpa investindo no uso racional de recursos e no controle das emissões atmosféricas e na redução da geração de resíduos tanto líquidos como sólidos, reduzindo os impactos negativos do processo logístico sobre o meio ambiente. Para contemplar esta política, as empresas devem se valer de:

- Mapear a cadeia de suprimento;
- Identificar elos da área de atuação;
- Identificar mecanismos de falhas nos elos;
- Implantar um plano de prevenção das possíveis falhas;
- Administrar o processo.

A implantação de uma Política de Gestão Ambiental é a ferramenta básica para alcançar os objetivos citados na visão e missão da empresa e tem que ser considerada como uma prioridade corporativa, pelo estabelecimento de políticas com programas e práticas que visem conduzir as atividades empresariais de forma ambientalmente correta (DONATO, 2008).

A política de Gestão Ambiental deve:

- Buscar educar, treinar e motivar os empregados, tendo como alvo a melhoria contínua do desempenho ambiental;
- Continuamente conduzir pesquisas em todas as fases da produção, a fim de minimizar os impactos ambientais;
- Desenvolver planos de emergência e de contingências para situações de risco ambiental, treinar e reciclar todo o pessoal envolvido, inclusive o público vizinho;
- Promover continuamente o diálogo com os empregados e o público próximo;
- Promover auditorias internas e avaliações regulares, através de auditorias externas e monitoramentos, não fazendo mistério dos resultados;
- Promover meios de economizar matérias-primas e energia;
- Implantar sistemas de gestão que monitore e reduza as emissões atmosféricas, emissões de efluentes e geração de resíduos.

A ISO 14001:2004, se refere à implantação de um Sistema de Gerenciamento Ambiental (SGA) que é a única norma certificável da série ISO 14000. É inegável que as normas vêm aprimorando o gerenciamento ambiental nas empresas, trazendo vários resultados positivos. A referida norma colocou a questão ambiental na “agenda” da alta administração das empresas e levou o tema “meio ambiente” aos processos com vistas à melhoria contínua e provocou um “efeito-cascata” na cadeia produtiva, com fornecedores de

empresas certificadas sendo obrigados, por força do mercado, a também implantar o SGA (DONATO, 2008).

Para Bispo e Cazarini (2006), a certificação é a validação reconhecida das conformidades de uma organização quanto a seu Sistema de Gestão Ambiental dentro dos padrões da norma ISO 14001:2004, avaliado por uma empresa certificadora independente, sendo a certificação o reconhecimento público do sistema de gestão ambiental implantado.

Para alcançar a certificação ambiental, uma organização deve cumprir três exigências básicas expressas na norma ISO 14001:

- Ter implantado um sistema de gestão ambiental;
- Cumprir a legislação ambiental aplicável ao local da instalação;
- Assumir um compromisso com a melhoria contínua de seu desempenho ambiental.

Entretanto, de acordo com Ashley (2005), para uma das empresas deve, necessariamente, buscar trazer benefícios para a sociedade, propiciar realização profissional para os funcionários, promover benefícios para seus parceiros e para o meio ambiente e trazer retorno para os investidores.

A proposta desta pesquisa enquadra-se neste escopo mais abrangente proposto por Ashley (2005) pelas interseções de setores públicos e privados com benefícios sociais.

5. RESULTADOS

EMISSÃO DE POLUENTES NA LOGÍSTICA DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO

No Século XX, o desenvolvimento econômico e social “assentou-se” no uso crescente de combustíveis fósseis e não-renováveis: derivados de petróleo, carvão mineral e gás natural. A avaliação dos impactos desse progresso no meio ambiente ficou restrita, muitas vezes, a estudos e pesquisas, sem que as conclusões fomentassem ações práticas para minimizar o problema. (BORGES, 2007)

Ao trafegar por uma rodovia é fácil deparar com inúmeros caminhões emitindo uma “grande quantidade fumaça negra” pelo escapamento, poluindo o ambiente com os gases produzidos na queima desses combustíveis fósseis assim como na hora de maior movimento nas grandes cidades.

Segundo a CNT (Confederação Nacional dos Transportes), a maioria dos potentes e pesados motores são movidos a diesel, que é considerado o combustível mais poluente de todos devido a sua composição química. A cada acelerada, saem milhares de partículas tóxicas. Os caminhões e ônibus são os maiores poluidores, principalmente de material particulado e óxido de nitrogênio, que são poluentes locais.

Todo caminhão costuma emitir mais volume de fumaça na primeira partida do dia, após o aquecimento do motor essa emissão se reduz. Entretanto, se ela apresentar coloração escura não é normal. O caminhão, mesmo tendo algum tempo de uso, não pode emitir “fumaça preta”. Isso ocorre por que há desregulagem da bomba injetora. Esse problema deve ser identificado durante a fiscalização do veículo.

Uma das medidas para combater esse problema é a inspeção veicular, obrigatória para os veículos a diesel. Infelizmente muitos veículos não são avaliados. Dados da CNT indicam de aproximadamente 20% dos caminhões que passaram pela inspeção veicular foram reprovados. Mesmo sem terem feito a inspeção ou sendo reprovados, poucos veículos são multados.

Essa grande quantidade de gases nocivos paira pela atmosfera, mudam o clima e traz doenças à população. Muitas vezes pode até denegrir a imagem de uma empresa, já que a maior parte dos caminhões que circulam em rodovias são transportes Logísticos.

Além de transportarem produtos para a empresa ou de prestar o serviço para terceiros, o transporte Logístico também “carrega a marca da empresa”. Não é favorável para a imagem da empresa transportar seus produtos através de um meio de transporte que apresente uma má conservação, emitindo grande quantidade de fumaça, vazando óleo, ou até mesmo gerando barulho excessivo.

ENERGIA PIEZOELÉTRICA

Energia piezoelétrica é uma nova tecnologia para a produção de energia limpa a partir de placas de cerâmicas piezoelétricas que permitem a conversão da energia mecânica em energia elétrica.

O fenômeno piezoelétrico foi descrito pela primeira vez pelos irmãos Curie, que observaram que alguns materiais geram corrente elétrica quando são deformados. Em geral, materiais piezoelétricos sofrem deformação quando um campo elétrico é aplicado entre eles (o efeito inverso), ou produz tensão quando a deformação é aplicada (efeito direto), e assim podem ser usados tanto como atuadores ou sensores.

A piezoelectricidade não é nova. Ela foi descoberta há 130 anos pelos irmãos franceses Pierre e Jacques Curie. Desde então, é usada em sensores acústicos, câmeras fotográficas, ultrassons, microscópios e acendedores de fogão, por exemplo. As pesquisas, no entanto, se intensificaram na medida em que cresce a demanda por novas fontes energéticas.

Maria Aparecida Zaghete, Professora da UNESP, em entrevista com a revista ISTO É edição 2114, 14 maio 2010.

Para gerar energia, o equipamento necessita de pressão intermitente, essa energia é gerada pelo veículo ao passar sobre uma placa cerâmica embutida no asfalto. Essa força provoca uma deformação mecânica no material, assim os veículos estimulam o material a produzir energia elétrica.

A tecnologia é baseada em materiais piezoelétricos que permitem a conversão da energia mecânica exercida pelo peso dos veículos que circulam na rodovia, em energia elétrica.

A eletricidade gerada pode ser fornecida para várias aplicações na estrada, tais como semáforos, painéis publicitários, câmeras de fiscalização, sinalização, entre outros, e também pode ser transferida para a rede elétrica do local.

A tecnologia não aumenta o consumo de combustível dos veículos ou afeta a infraestrutura rodoviária. O sistema não é afetado por condições climáticas e permite que a eletricidade seja gerada perto do consumidor final.

CASO ISRAEL – Innowattech

A Innowattech é uma empresa privada, com instalações de pesquisa no Instituto Technion, Haifa, Israel. É especializada no desenvolvimento de geradores piezoelétricos personalizados para fins específicos, maximizando a recuperação de desperdício de energia mecânica convertendo em energia elétrica limpa, sendo capaz de produzir quantidades significativas de eletricidade tendo vantagens econômicas e comercial em relação as outras alternativas ecológicas.

A companhia israelense instalou em uma estrada da cidade de Haifa, norte de Israel, geradores que transformam em energia elétrica a força mecânica da pressão dos pneus dos veículos.

De acordo com o site da empresa Innowattech, os geradores, piezoelétricos, ficam entre 3 e 6 centímetros de profundidade no solo. Uma única faixa equipada com o gerador já está fornecendo aos israelenses 0,5 megawatt por hora, o suficiente para iluminar 600 casas durante um mês.

Um dos desafios era determinar o material ideal na montagem desses geradores. A empresa optou por peças de cerâmica, uma vez que elas acusam com extrema rapidez o peso dos veículos. Como 80% da energia será sempre gerada por caminhões e demais automóveis pesados e mais largos, os pesquisadores concluíram que os geradores têm de ficar posicionados a 60 centímetros do acostamento. Na fase de testes, eles foram ligados a um equipamento que mede a corrente elétrica. Quando um caminhão passava, a corrente subia. O resultado era observado imediatamente: “as lâmpadas se acendiam”. Para quem dirige na nova estrada os geradores são imperceptíveis.

O custo de implantação atual dos geradores israelenses é de US\$ 650 mil por quilômetro, o que equivale a US\$ 6,5 mil por kilowatt. Entretanto, o presidente da empresa, observa que o custo deve cair 60% quando alcançarem a produção em massa, tornando o sistema mais barato do que a energia solar.

Apesar de serem comprovadamente eficientes, os geradores têm limitações: coletam fluxos estáveis de eletricidade somente em estradas e trilhos em que haja tráfego intenso. Ocorre, porém, que o pico de demanda energética da manhã e da noite por parte da população coincide com o horário em que o movimento de carros é bem mais pesado.

ESTUDO DE CASO DA IMPLEMENTAÇÃO DA ENERGIA PIEZOELÉTRICA E PROGRAMA DE REDUÇÃO DE EMISSÃO DE GASES POLUENTES

O caso aqui estudado é a proposta de um programa, que viabilize a redução da emissão de gases poluentes, que é uma das soluções para os problemas ambientais pelos quais passamos, e de gerar energia renovável. Contudo, diversos programas como este são criados e muitas vezes não são implementados por falta de recursos, ou não vão a frente por falta de divulgação e por não despertarem interesse das empresas Logísticas, as quais não deixam de lucrar poluindo ou não poluindo o ambiente.

Uma maneira de promover a divulgação do programa seria unir o projeto de redução de emissão de poluentes com a introdução da energia piezoelétrica no Brasil. Dessa forma um projeto complementaria o outro. Juntos ganhariam mais força perante a mídia e a sociedade em geral. Nesta associação, os caminhões participantes do projeto da redução de poluentes forneceriam a energia para os geradores piezoelétricos que, por sua vez, devolveriam a energia de forma limpa e sustentável.

De acordo com o site da empresa Innowattech, projetos de estabelecimento da energia piezoelétrica em rodovias já está sendo estudado para ser implementado em outros países. A repercussão positiva da nova tecnologia em Israel foi tão importante que outros países já estudam em contratar a empresa para a instalação da nova tecnologia. Neste caso, o Brasil poderia ser um destes países.

Muitas reportagens sobre o tema defendem a seguinte Idéia: “A Energia que vem da Poluição”. Mas não necessariamente a energia precisa vir da poluição se os veículos geradores dessa energia não apresentarem um alto grau de emissão de poluentes.

Um grande problema na logística é a não atualização da frota. Dados apontam que 60% da frota circulante foi fabricada antes de 1990 com tecnologia para utilizar diesel com 2000ppm (partículas por milhão) de enxofre quando quantidade máxima aceitável é de 50ppm, de acordo com resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama). Portanto, se faz necessário um programa de sucateamento gradativo dos motores em uso que não atendam as atuais exigências ambientais (DONATO, 2008)

Uma das soluções para todos esses transtornos seria estabelecer um programa de controle de emissão de poluentes para as frotas de empresas logísticas.

O programa, certificado por uma empresa privada, consistiria em realizar testes, controles e vistorias nos caminhões, feito por uma empresa especialista em inspecionar e fazer a manutenção em todos os caminhões que aderirem ao projeto. Os caminhões que estiverem dentro das normas estabelecidas receberiam um selo de “Logística Limpa”, sendo certificados e anualmente vistoriados para que assim possam renovar o selo.

A empresa escolhida para a certificação do selo “Logística Limpa” forneceria a vistoria em um local acessível, nas rodovias de maior movimentação. A vistoria iria verificar o nível de emissão de poluentes, sendo que, os veículos passariam pelos seguintes equipamentos: opacímetro (instrumento utilizado para medição da quantidade de material particulado emitido por veículos), balanceador e alinhador de rodas, e seria verificado se possui qualquer tipo de vazamento tanto de óleo quanto de combustível e também seria incentivada a instalação de um sistema de gerenciamento eletrônico de combustível que proporcione maior desempenho com baixo consumo de óleo diesel. Além disso, a empresa participaria de ações do Programa Despoluir, da CNT.

Outra etapa importante, que poderia ser feito simultaneamente ou posteriormente a implantação do programa, seria a substituição do combustível. O óleo diesel, combustível mais utilizado na frota logística, é um combustível fóssil responsável por causar impactos ao meio ambiente. Já existem diversas tecnologias disponíveis e outras que ainda estão em desenvolvimento para a substituição do combustível de origem fóssil. Um destas novas tecnologias, já existente no Brasil é o Biodiesel.

De acordo com o site biodieselbr.com, o biodiesel é um combustível feito a partir das plantas (óleos vegetais) ou de animais (gordura animal), não contendo nenhum derivado de petróleo, mas que pode ser adicionados a ele formando uma mistura. Atualmente o biodiesel vendido nos postos do Brasil possui apenas 5% de biodiesel e 95% de diesel (B5). O biodiesel só pode ser usado em motores a diesel, portanto é um substituto do diesel, sendo simples de ser usado, biodegradável, não tóxico e essencialmente livre de compostos sulfurados e aromáticos.

Como incentivo à participação do projeto, os caminhões participantes do projeto de redução da Emissão de Poluentes teriam benefícios fornecidos pela concessionária responsável pela rodovia.

Os benefícios seriam descontos e isenções em pedágios, já que o pagamento de pedágio para caminhões gera um grande custo; desconto em oficinas; desconto em combustíveis; troca de óleo grátis e um selo que os distinguiriam dos demais veículos. Estes benefícios gerariam outros de caráter não material que seriam os valores agregados às empresas envolvidas no programa. Os benefícios dos dois projetos seriam percebidos por todos os envolvidos, já que a concessionária responsável pela rodovia reduziria gastos com energia elétrica e os caminhões que operam na Logística se beneficiariam economicamente com os benefícios obtidos.

Após a descoberta do petróleo no pré-sal da costa brasileira as instituições governamentais parecem não estarem incentivando de forma veemente as pesquisas em energias alternativas, priorizando o desenvolvimento e das pesquisas do petróleo no pré-sal. Portanto os investimentos para a implementação do programa de energia piezoelétrica e redução de emissões poderia vir da iniciativa privada, empresas com interesses em aprimoramentos e divulgação dos seus programas ambientais.

O projeto inicialmente poderia se implementado na Rodovia Presidente Dutra que opera sobre concessão do grupo CCR, um dos maiores grupos privados de concessão de infraestrutura da América Latina, Esta rodovia faz a ligação entre as cidades do Rio de Janeiro e São Paulo, possuindo extensão total de 402 km, iniciando-se no Trevo das Margaridas, no Rio de Janeiro e terminando na Ponte Presidente Dutra, no acesso à Marginal Tietê, em São Paulo.

A CCR deu início a um trabalho que incluiu análise, definição de prioridades e planejamento de ações estruturadas de forma a minimizar os impactos sociais, econômicos e ambientais de sua atividade e promover um desenvolvimento sustentável, tendo como suas prioridades os acidentes, congestionamentos, **emissões de CO₂**, resíduos e consumo de água e **energia**.

A CCR, é um empresa do ISE, Índice de Sustentabilidade Empresarial da BM&FBovespa, indicador composto por ações de empresas que apresentam alto grau de comprometimento com práticas de sustentabilidade e governança corporativa.

A Via Dutra é considerada a rodovia mais importante do Brasil não só por ligar as duas metrópoles nacionais, mas também por atravessar uma das regiões mais ricas do país, o Vale do Paraíba, principal ligação entre o Nordeste e o Sul do Brasil. A Rodovia é responsável pela maior concentração logística rodoviária entre os dois estados considerados os maiores emissores de poluentes por transportes terrestres do Brasil (FRANCO, 2011).

A implantação do projeto no local proposto seria adequada, pois a rodovia oferece uma excelente infra-estrutura tanto de sinalização, operários, publicidade, qualidade da estrada, quanto a manutenção e obras.

Preliminarmente, o projeto seria aplicado em uma pequena parte da rodovia para que se fizessem experimentos e análises sendo que, futuramente, o projeto seria ampliado para outras partes da rodovia.

Não se aplicando somente à preservação dos recursos naturais, o programa se estende pela questão da responsabilidade social empresarial. Com a evolução do projeto, a intenção é ampliar o número de placas geradoras para que se possa fornecer energia para a rodovia e para as residências do entorno.

O Brasil já produz em laboratório um material que promete ser mais barato do que os disponíveis atualmente. Pesquisadores da UNESP (Universidade Estadual Paulista) já estão produzindo as placas de cerâmicas piezoelétricas. Assim a nova tecnologia estará mais próxima de se tornar algo real no país. (JULIANO, 2010)

A maior intenção é contribuir para o desenvolvimento sustentável no Brasil e com isso, visando o aspecto social o projeto, futuramente, beneficiaria famílias de baixa renda tendo isenção na conta de energia elétrica. A energia elétrica excedente gerada pelo programa seria repassada para a concessionária de energia da região que isentaria as famílias de baixa renda.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo identificou no uso da energia piezoelétrica não apenas uma fonte de energia, mas também uma maneira de reduzir emissões. A implementação de programas que unam Logística aplicada ao setor de transporte terrestre, empresas concessionárias de estradas e distribuidoras de energias são viáveis e passíveis de operacionalidade.

Para as empresas que operam com a Logística na distribuição de seus produtos, o programa geraria um ‘valor’ agregado de responsabilidade social e ambiental. Para as concessionárias de rodovias, o valor imaterial também estaria presente, além de as anteciparem a uma provável futura legislação ambiental que as regulamente de forma mais veemente. Para os caminhões e seus proprietários, enquanto empresas ou empreendimentos individuais, o benefício econômico seria não apenas um atrativo, mas um ganho real financeiro. Para as distribuidoras de energias, que estariam indiretamente envolvidas no Programa, as vantagens estariam também relacionadas à imagem da empresa.

Para a sociedade em geral os ganhos seriam econômicos, pois a energia seria mais barata, e ambientais pela diminuição de emissões e pela geração de energia limpa e renovável; entretanto, compreende-se que para a sociedade, em especial as comunidades do entorno do trecho atendido pelo Programa, o ganho maior seria a conscientização ambiental.

Por apresentarem ganhos materiais e imateriais para todos os envolvidos, vistos acima, projetos com este escopo deveriam ser considerados como uma alternativa de excelência para o desenvolvimento sustentável do Brasil.

7. REFERÊNCIAS

ABRANTES, I. (Coord.). 2006. **“Manual prático para a gestão ambiental”**. 5ª Atualização, Lisboa, Verlag Dashöfer.

ASHLEY, Patrícia A. 2002. **“Ética e responsabilidade social nos negócios”**. São Paulo: Saraiva.

BALLOU, Robert H. 1993. **“Transportes, administração de materiais e distribuição física”**. São Paulo: Editora ATLAS.

BARBIERI, J. C.; DIAS, M. 2002. **“Logística Reversa como Instrumento de Programas de Produção e Consumo Sustentáveis”**. São Paulo: Tecnológica.

BORGES, Alessandro. 2007. **Portfólio da CNT** (Confederação Nacional Do Transporte). Programa Despoluir.

CEBDS. **Rede Brasileira de Ecoeficiência**. Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável. (Disponível em: <http://www.cebds.org.br/cebds/>. Acessado em: 28 de maio de 2011).

DIEGUES, Antonio Carlos. **Mito Moderno da Natureza Intocada**, 1996. Ed. HUCITEC – NUPAUB/USP - 5ª Edição

DONATO, Vitório. 2008. **"Logística verde"**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna.

DONAIRE, Denis. 1999. **“Gestão Ambiental na Empresa”**. São Paulo: Atlas.

FRANCO, Celso. **A avenida mais importante do Brasil**. Jornal do Brasil Online, editado em 07 de novembro de 2011. (Disponível em: <http://www.jb.com.br/>. Acessado em: 28 de maio de 2011).

JULIÃO, André. **Energia limpa sob nossos pés**. Revista ISTOÉ. Edição nº 2114, 14 de Maio de 2010. (Disponível em: <http://www.istoe.com.br/>. Acessado em: 28 de maio de 2011).

LEITE, Paulo Roberto. **Logística Reversa- meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

“O que é Biodiesel?”. Disponível em: <http://www.biodieselbr.com/>. Acessado em: 02/02/2012.

PEREIRA, A. H. A. 2010. **Cerâmicas piezoelétricas: funcionamento e propriedades**. ATCP Engenharia Física. São Carlos, São Paulo, Brasil.

NASCIMENTO, Luis Felipe; LEMOS, Ângela Denise da Cunha e MELLO, Maria Celina Abreu. 2008. **“Gestão Socioambiental Estratégica”**. São Paulo: Editora Bookman.

NBR ISO 14001. 1996. “**Sistemas de Gestão Ambiental – Especificação com guia para uso**” – ABNT, Rio de Janeiro.

NOVAES, Antônio G. 2001. “**Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição: Estratégia, Operação e Avaliação**”. Rio de Janeiro: Campus.

SACHS, Ignacy. 2002. “**Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável: idéias sustentáveis**”. Rio de Janeiro: Garamond

SGARBI, Luciana. **A energia que vem das estradas**. Revista ISTOÉ. Edição nº 2060, 06 de Maio de 2009. Disponível em: <http://www.istoe.com.br/>. Acessado em: 01 de novembro de 2011.

Site da empresa Innowattech. Disponível em: <http://www.innowattech.co.il/>. Acessado em 02 de dezembro de 2011.

WWF Brazil. O que é desenvolvimento sustentável?. Disponível em: <http://www.wwf.org.br/>. Assedado em 06 de novembro de 2011.