

Análise dos indicadores de ecoeficiência na logística reversa: um estudo de caso na empresa Baterias Moura

Cecília Rodrigues Pedrosa Reis (UFPE) cecilia.rpr@gmail.com

Taciana Barros Jerônimo (UFPE) taciana.barros@gmail.com

Fagner José Coutinho de Melo (UFPE) fagner_especial@yahoo.com.br

Joás Tomaz de Aquino (UFPE) joastomaz@outlook.com

Resumo:

A crescente demanda da sociedade e governo por uma produção mais sustentável fez com que as empresas adotassem uma postura mais sustentável e ecoeficiente. Para medir sua ecoeficiência, as organizações utilizam os indicadores de ecoeficiência, que analisam a relação entre o que foi produzido e/ou vendido, a influência e o impacto ao meio ambiente. Para que seus indicadores indiquem bons resultados, as organizações precisam usar ferramentas, e uma delas é a logística reversa que possibilita o retorno de materiais e produtos para as organizações a fim de reciclá-los e reutilizá-los. Esta pesquisa tem o objetivo de identificar se a logística reversa impacta os indicadores da organização estudo de caso. Neste sentido, este estudo foi realizado em uma empresa de baterias no estado de Pernambuco que já empresa o programa de logística reversa (LR). Nessa organização, através de LR, foi verificado nos seus indicadores de ecoeficiência que o consumo de matéria-prima virgem/extração de matéria-prima diminuiu, bem como a emissão dos resíduos e poluentes, constatando que a LR atua como uma ferramenta que promove a consciência ecológica e de descarte sustentável ao meio ambiente.

Palavras-chave: Logística reversa, Indicadores de ecoeficiência, Baterias.

Analysis of eco-efficiency indicators in reverse logistics: a case study in the company Moura Batteries

Abstract

The increasing demands of society and government for a more sustainable production caused companies to adopt a more sustainable and eco-efficient posture. To measure their eco-efficiency, organizations use eco-efficiency indicators, which analyze the relationship between what has been produced and/or sold, the influence and the impact on the environment. So that their indicators indicate good results, organizations need to use tools, and one is reverse logistics that enables the return of materials and products to organizations in order to recycle them and reuse them. This research aims to identify the reverse logistics impacts indicators of case study organization. Thus, this study was conducted in a battery company in the state of Pernambuco that already employs the reverse logistics program (LR). This organization through the LR was checked in its eco-efficiency indicators that the consumption of virgin raw material/extraction of raw materials decreased and the emission of waste and pollutants as well, noting that the LR acts as a tool that promotes environmental awareness and sustainable disposal to the environment.

Key-words: Reverse logistics, Eco-efficiency indicators, Batteries.

1. Introdução

O modelo econômico atual aliado a uma cultura de consumo está levando ao uso excessivo de recursos naturais, renováveis ou não; bem como a grande geração de resíduos, que muitas vezes são descartados inadequadamente. Segundo Shibao, Moori, dos Santos (2010), o avanço tecnológico e a necessidade de atender os desejos e exigências dos consumidores aumentou a concorrência em vários setores da indústria. Isso provocou produção acelerada, que teve como consequência o aumento do consumo e da descartabilidade dos produtos.

Por causa desses fatores, a preocupação com o meio ambiente não é mais apenas uma questão legal, mas de eficiência energética e de uso racional dos recursos produtivos. As empresas buscam diminuir os custos, os impactos ambientais e conquistar reconhecimento perante a sociedade. É nesse sentido que os temas de desenvolvimento sustentável e logística reversa (LR) vem chamando a atenção da sociedade, como uma tentativa de minimizar impactos negativos causados pela atividade industrial, pelo consumo e pelo descarte dos bens produzidos ao meio ambiente.

A preocupação vai além do processo produtivo, pois também está voltada ao tipo e a quantidade de material usado no processo produtivo e ao descarte dos produtos danificados ou que tem sua vida útil previamente finalizada, pela obsolescência programada (JACOBI, BESEN, 2011). De acordo com Shibao, Moori, dos Santos (2010), o aumento da consciência ecológica do consumidor faz com que ele dê preferência a produtos de empresas que se preocupam com a preservação do meio ambiente. Por isto e por questões legais, elas perceberam que precisam produzir de maneira sustentável. Mas, ao mesmo tempo em que precisam se adequar a essas novas exigências ambientais, também necessitam obter lucro.

Assim, surge o conceito de ecoeficiência, que é a produção de bens e serviços que atendam às necessidades da população usando o mínimo de recursos naturais possíveis. Utilizando menos recursos, o prejuízo ao meio ambiente é menor, além de diminuir os custos operacionais para a empresa. Para medir essa relação de produção e utilização de recursos naturais, existem os indicadores de ecoeficiência, que quanto maiores, melhor é a racionalização do uso dos recursos pelas empresas, ou seja, promoverá maior sustentabilidade ao meio ambiente (VELLANI, GOMES, 2010). Uma das ferramentas para aumentar a ecoeficiência de uma empresa é a logística reversa (LR), que permite o reuso ou reaproveitamento de materiais já utilizados no processo produtivo (SOARES, OLIVEIRA, TEMOTEO, 2011).

Por isto, este presente trabalho analisará o processo de logística reversa na empresa: Baterias Moura. Ela fabrica e comercializa baterias para carros, motos, caminhões, ônibus, barcos, e outros tipos de máquinas e equipamentos, foi fundada no ano de 1957 em Pernambuco (MOURA, 2015). Neste sentido, o presente trabalho irá responder ao questionamento: Como se apresenta os indicadores de ecoeficiência na Logística Reversa de uma organização? Ao avaliar as características da LR e dos indicadores, busca-se captar as conotações e noções que o uso mais racional representa para o descarte dos produtos.

2. Referencial teórico

2.1. Logística reversa (LR)

Segundo Mueller (2005), a logística reversa é uma versão contrária da logística convencional, pois se utiliza dos mesmos processos da cadeia de suprimento: armazenamento e movimentação, distribuição, formação do pedido, dentre outros. Este fluxo inverso ocorre quando os produtos não atendem às especificações dos consumidores, isso pode ocorrer das seguintes maneiras: defeito, fim da vida útil dos produtos, retorno de embalagens ou de

materiais – sucata – para atender à legislação (BARBIERI e DIAS, 2002). Esse fluxo reverso segue desde o ponto de vendas ou de consumo dos bens até a empresa onde eles foram produzidos.

Para Leite (2002), logística reversa é a área da logística empresarial que se preocupa com o retorno de bens de pós consumo e pós venda ao ciclo produtivo, desta forma, adicionando valor a eles, dentre outros valores, são: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem organizacional. De maneira ampla, Shibao, Moori, dos Santos (2010) destacam que as principais atividades da LR são: coleta do material, reprocessamento e distribuição. Neste sentido, ainda segundo os mesmos autores, a logística reversa pode ter suas atividades divididas em cinco funções básicas:

- “a) Planejamento, implantação e controle do fluxo de materiais e do fluxo de informações do ponto de consumo ao ponto de origem;
- b) Movimentação de produtos na cadeia produtiva, na direção do consumidor para o produtor;
- c) Busca de uma melhor utilização de recursos, seja reduzindo o consumo de energia, seja diminuindo a quantidade de materiais empregada, seja reaproveitando, reutilizando ou reciclando resíduos;
- d) Recuperação de valor e
- e) Segurança na destinação após utilização” (SHIBAO, MOORI, DOS SANTOS, p.4, 2010)

Mueller (2005) segue a mesma linha de pensamento sobre a divisão da logística reversa e afirma que a logística pode ser vista de duas formas: (i) pós consumo, trata da administração do retorno do produto a empresa para sua reciclagem, reutilização ou descarte; (ii) pós venda visa proporcionar o retorno imediato do produto a empresa em caso de necessidade. Alguns produtos precisam voltar à empresa antes do consumo por causa de erros no pedido, falha de funcionamento, *recall* dos produtos, validade expirada, etc. Neste sentido, o bem pode ter sua vida útil ampliada, pode ser desmontado e ter seus componentes reutilizados, ou pode ser reciclado, onde os materiais constituintes do bem servirão de matéria prima secundária (LEITE, 2002). Neste sentido, a LR possui o objetivo de agregar valor a estes bens, promover a vantagem competitiva (diferenciação pelo serviço); e a recuperação de ativos (MUELLER, 2005).

Para Leite (2002), existem dois fatores da LR que influenciam na sua adoção, são eles: econômico e ecológico. No econômico, pode-se indicar a economia por reutilização de materiais na fabricação de novos produtos. No ecológico, existem as contribuições à comunidade local pelo incentivo à reciclagem, o que gera uma melhor imagem corporativa (LEITE, 2002). No fator ecológico, ainda existe o intuito de “reduzir o impacto ambiental da cadeia de suprimentos, pois atividades como a redução do uso de matérias-primas virgens e a substituição de materiais tóxicos tem um significativo impacto ecológico” (SHIBAO, MOORI, DOS SANTOS, 2010, p.9).

Desta forma a LR passa a ser uma ferramenta que garante a competitividade da organização ao oferecer um serviço logístico que satisfaz a necessidade do cliente e pode ser determinante pela escolha dos produtos de uma organização (MUELLER, 2005). Ou seja, a LR é uma importante ferramenta para a promoção da ecoeficiência de uma empresa.

2.2. Ecoeficiência

A ecoeficiência é uma ferramenta de suporte à sustentabilidade empresarial, ou seja, é uma resposta das empresas às necessidades de ações que contribuam ao desenvolvimento sustentável (SALGADO, 2004). Segundo Barbieri e Dias (2002) e Alves (2010), a adoção de práticas ecoeficientes provoca melhorias de gestão na organização, tais como: a redução do desperdício, no uso de matéria prima como a energia, os materiais tóxicos lançados no meio

ambiente. Neste sentido, a ecoeficiência se propõe atender a 3 objetivos principais segundo o Conselho Empresarial Mundial para o Desenvolvimento Sustentável (WBCSD, 2000, p. 5):

- “1. Reduzir o consumo de recursos: Diminuição do uso de energia, água e matéria prima, dando ênfase à reciclagem e aumentando a durabilidade dos produtos.
2. Reduzir o impacto no meio ambiente: Minimizar as emissões de gases poluentes, o despejo de resíduos na água, o desperdício de água a dispersão substâncias tóxicas, bem como a estimulação do uso de recursos renováveis.
3. Aumentar o valor do produto ou serviço: Oferecer mais benefícios aos clientes por meio de produtos melhores, mais funcionais e flexíveis e prover serviços adicionais, focando no que o cliente realmente precisa. Isso possibilita que o cliente receba um produto com ampla funcionalidade, que atenda suas necessidades, porém que usou poucos recursos para ser produzido.”

Além disso, a WBCSD (2000) criou elementos para a melhoria e sucesso da ecoeficiência, que são os indicadores, o que gera uma avaliação e mensuração da ecoeficiência dentro da empresa. Segundo Salgado (2004), os indicadores de ecoeficiência, além de avaliarem o desempenho ambiental e econômico da empresa, podem identificar possível falhas operacionais.

De acordo com WBCSD (2000), a fórmula para calcular a ecoeficiência une duas dimensões, a econômica e a ecologia, ou seja, ela é mensurada por: Valor do produto ou serviço dividido pela sua influência ambiental. Valor do produto ou serviços inclui indicadores como quantidade de produção e consumo de bens e serviços e vendas líquidas, que podem ser representadas por medidas de volume e massa em medidas monetárias da nação. A influência ambiental inclui indicadores como consumo de energia, consumo de matéria prima, consumo de água, emissão de gases de efeito estufa, e emissão de substâncias prejudiciais à camada de ozônio, que podem ser medidas por joules, m³, toneladas métricas (WBCSD, 2000). Ou seja, o cálculo é feito para saber o quanto se usou para poder produzir ou vender um bem ou serviço, como exemplificado na Tabela 1.

Valor do produto	Influência ambiental	Indicador de ecoeficiência
R\$ 450.000.000,00 de vendas líquidas	40.000 kg de material consumido	R\$ 11.250,00 por kg de material
	200.000 kg de CO ₂ emitido	R\$ 2.250,00 por kg de CO ₂
400.000 kg de bens produzidos	100.000 m ³ de água consumida	4 kg por m ³ de água
	90.000 gigajoules de energia consumida	4,44 kg por gigajoules de energia

Fonte: Os Autores (2015)

Tabela 1 – Indicadores de ecoeficiência

Esse cálculo pode refletir como a empresa aloca os seus recursos, desta forma, pode-se orientar e planejar a redução do desperdício e dos custos operacionais. Quanto maior o valor da função da ecoeficiência, mais ecoeficiente uma empresa é. Esta busca pela maximização da eficiência pode levar a geração de novas ideias, a criação de novas práticas e técnicas que busquem aumentar a produção e venda de bens e serviços ao mesmo tempo em que se tenta diminuir o impacto ambiental, o gerará impacto positivo tanto para a organização quando ao meio ambiente.

3. Metodologia

Nesta seção estão apresentados os procedimentos metodológicos, a amostra para a realização desta pesquisa.

3.1. Procedimentos metodológicos

A pesquisa possui caráter exploratório e descritivo, e se caracteriza por sua natureza qualitativa, pois não visou à quantificação de resultados, mas procurou obter dados descritivos sobre o fenômeno de logística reversa estudado em uma empresa (GODOY, 1995 *apud* TEIXEIRA, ANTONIALLI, NASCIMENTO, 2010).

O método de pesquisa empregado foi o estudo de caso, pois visa à investigação de um caso particular, delimitado e num específico contexto de tempo e lugar para coletar informações (VENTURA, 2007). Visa também entender uma situação, ou seja, sem intervir no objeto estudado (GERHARDT, SILVEIRA, 2009). O estudo de caso foi realizado na empresa Baterias Moura, localizada no estado de Pernambuco, a fim de entender profundamente como ela lida com os componentes tóxicos e perigosos dos seus produtos e qual a relação da reciclagem desses componentes e dos indicadores de ecoeficiência com o programa de LR implantando na organização.

Inicialmente foi realizada uma análise na bibliográfica sobre o tema em livros, revistas e periódicos. Em seguida foi elaborado o questionário com base no referencial bibliográfico pesquisado. A coleta de dados ocorreu através de um questionário estruturado (DINIZ, 2011) composto em quatro elementos de análise: fornecedores, funcionários e processo produtivo, e indicadores de ecoeficiência da empresa. Este tripé ajudará a entender a LR na empresa. Esse questionário é composto por um conjunto de perguntas, cujas respostas estão em escala *Likert* de intensidade de importância que varia entre um a cinco pontos (um significa nenhum, dois: baixo, três: razoável, quatro: alto e cinco: muito alto). Esta escala será utilizada para obter informações singulares ou interpretações sustentadas pelo anonimato da pessoa entrevistada (STAKE, 2011). Ele foi aplicado ao funcionário que trabalha na área de Meta e Sustentabilidade ligada diretamente com a LR da empresa, e está apresentado no Anexo.

A empresa escolhida é de grande porte, muito representativa no estado de Pernambuco e que produz um material tóxico, pois a bateria produzida pela organização contém chumbo e ácido. Ela implantou um programa de Logística Reversa a fim de dar o destino correto a esse material perigoso bem como ao restante dos componentes da bateria, demonstrando, desta forma, sua preocupação com uma produção sustentável. Assim, é possível analisar a Logística Reversa nos indicadores de ecoeficiência da organização e seus impactos no meio ambiente.

3.2. Apresentação da empresa

A empresa Baterias Moura atua no ramo de baterias automotivas, tracionárias, estacionárias náuticas e de moto. Foi fundada em 1957, na cidade de Belo Jardim, Pernambuco, e hoje conta com seis plantas industriais e mais de setenta centros de distribuição espalhados pelo Brasil, Argentina e Uruguai. A sua capacidade de produção é superior a sete milhões de baterias por ano e é uma das maiores fornecedoras de bateria para os veículos em circulação na América do Sul.

Tendo como uma das bases o seu valor de sustentabilidade, a empresa Baterias Moura recolhe as baterias antigas (baterias inservíveis, também chamadas de sucata) para reciclagem dos componentes da mesma, como o plástico, chumbo e solução. A fábrica possui uma unidade para a reciclagem das baterias. Para conseguir recolher as baterias inservíveis, ela conta com um Programa de Logística Reversa, que visa “atender a legislação ambiental, redução do uso de recursos naturais e redução das atividades de extração de minérios” (MOURA, 2015).

Esse programa de LR possibilita a reciclagem de todas as baterias produzidas pela empresa e pelas baterias produzidas por outras empresas, ou seja, a Baterias Moura tem o compromisso de reciclar qualquer bateria de chumbo-ácido. Todos os componentes da bateria são

reciclados, especialmente o chumbo e a solução (mistura de água com ácido sulfúrico), que são materiais perigosos e que precisam de uma destinação correta (MOURA, 2015).

O fluxo reverso começa quando o cliente vai ao revendedor comprar uma bateria nova. Ao comprar a nova bateria, o cliente deixa a antiga para o revendedor. Essa bateria antiga é recolhida pelo distribuidor, que pode buscá-la no revendedor ou pode receber essa sucata na própria unidade. Quando é acumulada uma quantidade entre 8.000 e 24.000kg de sucata, o distribuidor entrega as baterias antigas para a fábrica, que por sua vez destina essa sucata à unidade específica de reciclagem. Além disso, qualquer pessoa ou empresa que possua bateria inservível pode deixá-la no distribuidor, que se compromete a entregar todo o material à fábrica, para posterior reciclagem. Assim, a Baterias Moura faz com que a LR seja parte do seu ciclo produtivo (MOURA, 2015).

4. Discussões dos dados

Foi identificado que dos componentes da bateria, o plástico e o chumbo são reciclados e reutilizados, e a solução é neutralizada e utilizada no processo de limpeza. Cerca de 95.000 toneladas de sucata chegaram à organização no ano de 2014 com o objetivo da reciclagem, a média de reutilização da água foi de 10.000 m³ de e 6.000.000 kWh de energia foram usadas por mês na produção de baterias. Quando os resíduos não são reaproveitados, são descartados adequadamente seguindo a legislação. As normas legais sobre emissões atmosféricas e o descarte de efluentes líquidos são atendidas integralmente. Pois, o processo produtivo da organização obedece às legislações ambientais e a empresa ainda possui certificação ISO 14000 e ISO 14001.

Para quantificar o processo de logística reversa a empresa utiliza indicadores de ecoeficiência tais como: a relação entre a quantidade de baterias vendidas e a quantidade de baterias recicladas; a redução do consumo de água, energia, descarte de resíduos, emissão de gases de efeito estufa. Porém, estes indicadores de ecoeficiência utilizados pela organização não se enquadram no conceito de indicadores de ecoeficiência da WBSCD (2000).

Todas as baterias que chegaram à organização por meio da LR foram recicladas, reafirmando o compromisso da empresa com o meio ambiente e importância da LR. Cerca de 40% das novas baterias utilizam material reciclado, o que impacta na economia de matéria prima e insumos, corroborando com a afirmação de Leite (2002), e impacta nos indicadores de ecoeficiência.

Esta preocupação ambiental se estende aos seus fornecedores, pois a empresa dá preferência para fornecedores que praticam ações de responsabilidade social (resposta foi de grau 4 – alto de intensidade de importância); processo produtivo delas deve seguir a legislação ambiental, e devem ser certificados com normas ambientais, como a ISO 14001 (grau 5 – de extrema importância). Esta avaliação dos fornecedores ressalva que o produto originado pela Moura, possui matéria prima derivada deles, por isto a sustentabilidade deve estar em todos os níveis da cadeia produtiva. Ou seja, a atividade produtiva representa uma dependência forte em relação aos seus fornecedores.

Quando se avalia os funcionários, observou-se que: corpo gerencial se apresenta efetivamente comprometido com a gestão ambiental (grau 5); Os funcionários se apresentam efetivamente comprometidos com a gestão ambiental e as normas de segurança e meio ambiente são rigorosamente respeitadas por eles (grau 4 – importância alta). A empresa se preocupa bastante em atender às normas ambientais, garantindo que elas sejam cumpridas em todo processo produtivo e por todos que nela trabalham. Pois a sustentabilidade é um conceito que esta na cultura da empresa e deve ser compartilhado pelos seus funcionários. A eles são ensinadas as regras, definições da gestão ambiental.

No processo produtivo da empresa destaca-se o esforço operacional para redução do consumo de água e energia. Para empresa é extremamente importante elaborar a coleta seletiva de lixo e controlar de qualidade do seu produto, segundo as normas de avaliação do impacto sobre o meio ambiente. A empresa realiza investimentos sistemáticos em proteção ambiental e os controla de forma sistemática. Para a empresa, a LR oferece à empresa maior competitividade por suas práticas ambientais, já que pode apresentar uma melhor reputação e imagem corporativa perante a sociedade.

5. Conclusões

A crescente demanda por desenvolvimento sustentável, tanto da sociedade quanto da legislação, faz com que as empresas busquem ser mais ecoeficientes, ou seja, produzir mais com menos, tanto pra atender essa demanda, quanto para reduzir custos na produção. Para medir essa ecoeficiência, existem os indicadores de ecoeficiência, que quantificam os insumos utilizados e a poluição gerada pela produção e/ou venda de determinado produto. Este estudo de caso teve como objetivo analisar o impacto e a influência da Logística Reversa nos indicadores de ecoeficiência de uma organização, para saber se a implantação de um programa de Logística Reversa realmente é uma ferramenta de apoio a ecoeficiência.

O método de pesquisa utilizado, estudo de caso, só reflete a realidade da empresa estudada e não pode ser ampliada pra empresas só mesmo setor ou de outros setores. Além disso, a coleta dos dados foi difícil por causa da disponibilidade dos gestores da área em responder as perguntas do questionário, o que ocasionou em menos resposta do que o inicialmente esperado.

Como resultado, foi observado que a LR na empresa é responsável pelo retorno de todas as baterias velhas que são recicladas, e, portanto, uma ferramenta que promove a ecoeficiência, já que por conta da reciclagem menos poluentes e resíduos são emitidos, e menos insumos e matéria prima são extraídos, dessa forma, produzindo novas baterias utilizando menos recursos.

Porém, a organização precisa quantificar melhor seus indicadores de ecoeficiência para ter resultados mais fiéis a realidade da ecoeficiência da empresa, talvez adotando os indicadores propostos no relatório do WBCSD (2010). Já que a logística reversa influencia diretamente nos indicadores de ecoeficiência, pode se afirmar que ela também é ferramenta que promove a reputação da empresa perante a sociedade, já que ela permite boas práticas ambientais dentro da organização.

Referencial bibliográfico

ALVES, J. L. S. *Ecoeficiência como fator de competitividade em micro e pequenas empresas: um estudo de caso no setor de serviços automotivos*. Recife, 2010, Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Pernambuco. Disponível em: <<http://repositorio.ufpe.br:8080/xmlui/handle/123456789/5531>>. Acesso em: 03 abr. 2015.

BARBIERI, José Carlos; DIAS, Marcio. Logística reversa como instrumento de programas de produção e consumo sustentáveis. *Revista Tecnológica*, São Paulo, v. 6, n. 77, p. 58-69, 2002. Disponível em: <http://www.tecnologica.com.br/tipo_revista/fretes-agricolas-sofrem-com-desorganizacao-do-setor/>. Acesso em: 09 mai. 2015.

DINIZ, M. T. M. et al. Utilização de entrevistas semi-estruturadas na gestão integrada de zonas costeiras: o discurso do sujeito coletivo como técnica auxiliar. *Scientia Plena*, Sergipe, v. 7, n. 1, 8 p. 2011 Disponível em: <<http://www.scientiaplenu.org.br/sp/article/view/205/0>>. Acesso em: 05 jul. 2015.

GERHARDT, T. E; SILVEIRA, D. T. (Org.). *Métodos de Pesquisa*. 1. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloads/Serie/derad005.pdf>>. Acesso em: 05 jul. 2015.

JACOBI, Pedro R.; BESEN, Gina R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 25, n. 71, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v25n71/10>>. Acesso em: 06 jul. 2015.

LEITE, Paulo Roberto. Logística reversa: nova área da logística empresarial - Parte 1. *Revista Tecnológica*, São Paulo, Ano VII, n. 78, p. 102-109, 2002. Disponível em: <http://www.tecnologica.com.br/tipo_revista/especial-panorama-brasileiro-de-eadis/>. Acesso em 09 mai. 2015.

LEITE, Paulo Roberto. Logística reversa: nova área da logística empresarial - Parte 2. *Revista Tecnológica*, São Paulo, Ano VII, n. 79, p. 38-42, 2002. Disponível em: <http://www.tecnologica.com.br/tipo_revista/especial-operadores-logisticos-2002/>. Acesso em: 09 mai. 2015.

MOURA. Site institucional. Pernambuco, Brasil, 2015. Disponível em <www.moura.com.br>. Acesso em: 26 mai. 2015

MUELLER, Carla Fernanda. *Logística Reversa, meio ambiente e produtividade*. Estudos Realizados. Grupo de Estudos Logísticos. Santa Catarina: Universidade Federal de Santa Catarina, 2005. Disponível em: <http://web-resol.org/textos/artigo01_1.pdf>. Acesso em: 05 mai. 2015.

SALGADO, V. G. *Proposta de indicadores de ecoeficiência para o transporte de gás natural*. Rio de Janeiro, 2004, Tese (Mestrado em Ciências em planejamento energético). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://www.ppe.ufrj.br/ppe/production/tesis/vgullo.pdf>>. Acesso em: 03 abr. 2015.

SHIBAO, Fácio Ytoshi; MOORI, Roberto Giro; SANTOS, Mário Roberto. *A logística reversa e a sustentabilidade empresarial*. Anais do VIII Seminário em Administração. São Paulo: FEA-USP, 2010. Disponível em: <http://web-resol.org/textos/a_logistica_reversa_e_a_sustentabilidade_empresarial.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2015.

SOARES, C. L.; OLIVEIRA, J. A.; TEMOTEO, M. C. Elevação da Capacidade de Gargalos: Logística Reversa na Cadeia de Refino do Óleo Lubrificante Usado. In: XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção-ENEGEP. *Anais...* Belo Horizonte, 2011. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_TN_STO_143_904_17998.pdf>. Acesso em: 06 jul. 2015.

STAKE, R. E. Pesquisa Qualitativa: Estudando como as Coisas Funcionam. Penso. Tradução de Karla Reis. Revisão técnica: Nilda Jacks. Porto Alegre, 2011.

TEIXEIRA, J. C., ANTONIALLI, L. M. e NASCIMENTO, M. C. R. *Perfil de estudos em Administração que utilizaram triangulação metodológica*: uma análise dos anais do Enanpad de 2007 a 2009. In: XIII Semead – Seminário em Administração, 2010, São Paulo. *Anais...* São Paulo: USP, 2010. Disponível em: <<http://www.ead.fea.usp.br/Semead/13semead/resultado/trabalhosPDF/922.pdf>>. Acesso em: 05 jul. 2015

VELLANI, Cassio Luiz; GOMES, Carla Cristina Martoni Pereira. Como medir ecoeficiência empresarial? In: SEMEAD, 13, 2010, São Paulo. *Anais...* São Paulo: Ensino Pesquisa em Administração, 2010. Disponível em: <<http://www.ead.fea.usp.br/semead/13semead/resultado/trabalhospdf/215.pdf>>. Acesso em: 06 jul. 2015.

VENTURA, M. M. O estudo de caso como modalidade de pesquisa. *Revista SOCERJ*, Rio de Janeiro, v. 20, n. 5, p. 383-386, 2007. Disponível em: <http://unisc.br/portal/upload/com_arquivo/o_estudo_de_caso_como_modalidade_de_pesquisa.pdf>. Acesso em: 05 jul. 2015.

WBCSD. *Eco-efficiency - Creating more value with less impact*, 2000, 36p. Disponível em: <http://oldwww.wbcds.org/web/publications/eco_efficiency_creating_more_value.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2015.

WBCSD. *Measuring eco-efficiency: a guide to report company performance*. Genebra: World Business Council on Sustainable Development (WBCSD), 2000, 38 p. Disponível em: <http://www.wbcds.org/web/publications/measuring_eco_efficiency.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2015.

ANEXO

QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DA LOGÍSTICA REVERSA

MARQUE UM X conforme o grau de semelhança da pergunta com as características e atividades da empresa. LEGENDA: 1 é o que MENOS se assemelha com as características e atividades da empresa e 5 é o que MAIS se assemelha.

FORNECEDORES					
	1	2	3	4	5
1. A empresa dá preferência para fornecedores que praticam ações de responsabilidade social?				x	
2. Os principais fornecedores são monopolistas do mercado?		x			
3. A empresa realiza visitas aos fornecedores para verificar a prática de responsabilidade social?				x	
4. Os fornecedores apresentam processos produtivos impactantes como? Ao meio ambiente e aos seres humanos?			x		
5. O processo produtivo segue a legislação ambiental?					x
6. Os fornecedores apresentam alternativas para o tratamento de resíduos?			x		
7. Os fornecedores apresentam preocupação com o meio ambiente?				x	
8. Os principais fornecedores da organização são certificados pelas normas ambientais, como a ISO 14001?					x
FUNCIONÁRIOS					
	1	2	3	4	5
9. O corpo gerencial se apresenta efetivamente comprometido com a gestão ambiental?					x
10. Os funcionários se apresentam efetivamente comprometidos com a gestão ambiental?				x	
11. As normas de segurança e meio ambiente são rigorosamente respeitadas pelos funcionários?				x	
PROCESSO PRODUTIVO					
	1	2	3	4	5
12. A atividade produtiva demanda a utilização de insumos e matérias-primas perigosas?				x	
13. A atividade produtiva representa uma dependência da organização em relação a algum fornecedor ou parceiro?		x			
14. Existe um alto consumo de água no processo produtivo?			x		
15. Existe algum tipo de reaproveitamento de água no processo?				x	
16. Existe algum tipo de reaproveitamento de resíduos no processo?			x		
17. Os resíduos que não são reaproveitados são destinados adequadamente?					x
18. Parte de resíduos é vendido para serem reaproveitados?					x
19. A empresa possui coleta seletiva de lixo?					x
20. A empresa possui formas de reciclagem de lixo?					x
21. A empresa, nos últimos anos, substituiu maquinário para diminuir, por exemplo: o consumo de água, emissão de gases poluentes e energia elétrica?				x	
22. São gerados efluentes perigosos durante o processo?					x
23. Os padrões legais referentes a efluentes líquidos são integralmente atendidos?				x	
24. São gerados resíduos sólidos perigosos durante o processo?				x	
25. Os padrões legais referentes a resíduos são integralmente atendidos?					x
26. Existe algum tipo de reaproveitamento de resíduos no processo?				x	
27. A atividade produtiva é alta consumidora de energia?				x	
28. Ocorre a geração de emissões atmosféricas tóxicas ou perigosas?		x			
29. Os padrões legais referentes a emissões atmosféricas são integralmente atendidos?					x
30. Existe algum tipo de reaproveitamento de energia no processo?		x			
31. São utilizados elementos causadores de acidificação no processo produtivo?				x	
32. A empresa utiliza matérias primas de recursos naturais?				x	
33. Essas matérias primas possuem origem ecologicamente correta, como por exemplo, reflorestamentos?					x
34. Existe um alto consumo de água total na instituição?		x			
35. Existe captação de água da chuva na instituição?	x				
36. Existe algum tipo de reaproveitamento de água na instituição?					x
37. O controle de qualidade engloba normas de avaliação do impacto sobre o meio ambiente?					x
INDICADORES ECOEFICIÊNCIA					
	1	2	3	4	5

38. Já ocorreram reclamações sobre aspectos e impactos do processo por parte da comunidade vizinha?			x		
39. São realizados investimentos sistemáticos em proteção ambiental?					x
40. A eficiência de utilização de insumos e matérias primas é relativamente observada?					x
41. A quantidade de matérias primas e energia utilizadas pelo processo é crescente?					x
42. Os retornos dos investimentos em meio ambiente são satisfatórios?					x
43. Existe aplicação financeira em projetos ambientais?					x
44. A empresa já obteve benefícios e/ou premiações pela atuação na valorização do meio ambiente?				x	
45. São realizados investimentos sistemáticos em proteção ambiental?					x
46. Existe alguma forma de controle dos investimentos realizados na proteção ambiental?					x
47. Este setor acredita que possa haver uma vantagem competitiva das empresas no mercado com a valorização da questão ambiental?					x
48. A organização está submetida a uma intensa fiscalização por parte dos órgãos ambientais municipais, estaduais e federais?					x
49. A organização é ré em alguma ação judicial referente à poluição ambiental e /ou acidentes ambientais?	x				
50. Ocorreram acidentes ou incidentes ambientais no passado?				x	
51. São ensinadas aos funcionários as regras, definições da gestão ambiental?					x