

# **A IMPORTÂNCIA DOS ASPECTOS AMBIENTAIS NA LOGÍSTICA PARA O DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS VERDES**

**Fábio Matos Fernandes**

Mestre em Gestão e Tecnologia Industrial - Centro Integrado de Manufatura e Tecnologia  
(SENAI CIMATEC)  
e-mail: fmatosf@hotmail.com

**Jeanderson de Souza Mançú**

Mestre em Gestão e Tecnologia Industrial - Centro Integrado de Manufatura e Tecnologia  
(SENAI CIMATEC)

**Ronaldo Bruno Ramalho Leal**

Prof. do Instituto Federal da Bahia, Campus Salvador (IFBA)

**Marcelo Santana Silva**

Prof. do Instituto Federal da Bahia, Campus Santo Amaro (IFBA)

## **Resumo**

O interesse por questões ambientais vem ganhando cada vez mais importância em virtude dos efeitos visíveis do desequilíbrio ambiental provocado pela ação do homem na natureza, forçando as empresas a “repensar” o desenvolvimento de produtos à luz de princípios e técnicas ambientalmente adequados. O objetivo deste trabalho foi compreender a importância da logística no processo de desenvolvimento de produtos verdes (ecologicamente corretos), para tanto, foi realizado um estudo exploratório de caráter qualitativo e empregada como técnica a pesquisa bibliográfica em livros e periódicos disponíveis na área de administração. A adoção de princípios ambientalmente corretos à atividade logística pode ser considerado um fator crucial no processo de desenvolvimento destes novos produtos, uma vez que ela envolve áreas de decisão que vão desde a aquisição de insumos, gestão de transportes, gestão de inventário, movimentação de materiais, embalagem, manuseio devolução de mercadoria e pós-venda.

**Palavras-Chave:** Produto verde; Ciclo de Vida de produtos; Logística; Logística Ambiental

## **1. Introdução**

Desde a revolução industrial, o modelo de produção linear - baseada na produção em massa - impulsionou o consumo e promoveu a produção de bens em maior quantidade e variedade com diminuição do ciclo de vida dos produtos para garantir a sobrevivência em mercados cada vez mais competitivos. No entanto, esta visão de produção ilimitada tem esbarrado na limitação de renovação dos recursos naturais.

Nas três últimas décadas, o interesse por questões ambientais vem crescendo em virtude dos efeitos visíveis do desequilíbrio ambiental atribuídos à ação do homem na natureza. Desse novo modo de perceber o meio ambiente, surge o consumidor socialmente consciente que deseja que as empresas pensem mais ecologicamente, considerando que a qualidade de vida não significa apenas qualidade de bens e serviços, mas também do meio ambiente e sente-se melhor adquirindo um produto que não o prejudique. Assim, questões ambientais são levadas em consideração no momento da sua tomada de decisão de compra.

Associado ao aumento da sensibilidade e da consciência ambiental dos consumidores, pressões advindas de agentes econômicos como governos, comunidade local, acionistas e o próprio mercado, forçam as empresas a “repensar” o desenvolvimento de produtos à luz de princípios e técnicas ambientalmente adequados, com vista a minimizarem os impactos ambientais e otimizarem os recursos naturais (JABBOUR, 2008).

Desta maneira, o desenvolvimento de um produto ecologicamente amigável, ecologicamente correto ou produto verde não deve ficar restrito somente ao produto em si e sim no seu ciclo de vida total, desde sua fabricação até seu descarte.

Neste contexto, a logística tem um papel importante e deve ser levado em conta na hora de desenvolver um produto verde, uma vez que esta atividade é responsável pela ligação entre o ponto de fabricação e o ponto de contato com o consumidor, o que consome energia, recursos de todos os tipos e gera impactos ambientais, sendo necessária a elaboração de um planejamento que atenda ao requisito fundamental de respeito ao meio ambiente.

Este trabalho tem como questão norteadora: Como a logística pode contribuir para o desenvolvimento de produtos ecologicamente amigáveis? O objetivo geral traçado foi apresentar de maneira introdutória, através da reunião de informações da literatura específica da área de administração, marketing e logística, a importância do planejamento logístico para o processo de desenvolvimento de um produto ecologicamente correto.

Quanto à metodologia, trata-se de um estudo exploratório de caráter qualitativo. A técnica de pesquisa utilizada foi uma revisão bibliográfica em livros e periódicos disponíveis das áreas supracitadas.

## **2. Produto Ecológico**

Na literatura, existem várias definições muito próximas para conceituar produto. Ele pode ser considerado como algo que pode ser oferecido a um mercado para sua apreciação, aquisição, uso ou consumo para satisfazer uma necessidade (KOTLER, 2006), trata-se de bens físicos, serviços, pessoas, locais, organizações e idéias. É com o desenvolvimento de produtos ou serviços que as organizações atendem ao que os consumidores procuram, seja para necessidades mais básicas ou para desejos e supérfluos.

Produto é um elemento central das decisões de marketing da empresa, pois é em torno dele que ocorrerão o planejamento e a gestão das operações que o tornarão possível, bem como as

implicações de seu consumo e seus desdobramentos para sociedade, ou seja, ele também é “uma das chaves para o crescimento e sucesso de uma empresa” (CHURCHILL, 2005).

Autores como McCarthy (2002), Churchill (2005) e Kotler (2006), classificam os produtos segundo as características de: disponibilidade (bens de conveniência, de compra comparada, de especialidade), tangibilidade (tangíveis e intangíveis) e durabilidade (bens duráveis, não-duráveis e semiduráveis).

Em toda esta gama de produtos, poderão ser adotados atributos ecológicos, como observou Dias (2007), uma vez que os consumidores de hoje estão mais propensos a valorizarem produtos que apresentem tais atributos, como por exemplo, carros menos poluidores, equipamentos elétricos que consomem menos energia e produtos que podem ser reutilizados ou reciclados. Desenvolver produtos com elevado desempenho ambiental passou a ser uma questão estratégica para o atendimento das necessidades deste novo consumidor, além de melhorar a relação empresa - meio ambiente. Mas afinal, o que é um produto ecológico?

Quando se fala em produto ecológico, geralmente vem a lembrança de objetos elaborados artesanalmente com matérias-primas naturais ou, no âmbito empresarial, de equipamentos para tratamento de resíduos ou controle de poluentes industriais.

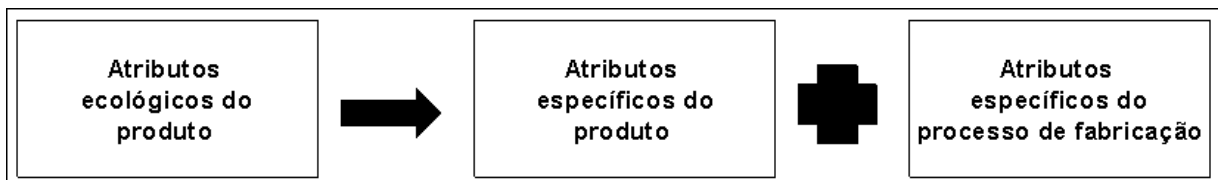
Araújo (2005) define produto ecológico como aquele artesanal, manufaturado ou industrializado, de uso pessoal, alimentar, residencial, comercial, agrícola e industrial que seja não poluente, não tóxico, benéfico ao meio ambiente e à saúde. Para Jabbour, (2008 apud Donaire, 1999) são produtos não agressivos ao meio ambiente, que sejam eficientes no consumo de energia e de recursos naturais e que possam ser reciclados, reutilizados ou armazenados de forma segura.

Já Ottman (1994) afirma que não existem produtos completamente ecológicos, pois o desenvolvimento e a produção de qualquer produto geram resíduos durante a sua fabricação, distribuição e durante o próprio consumo e descarte.

No entanto, Dias (2007) diz que “um produto será considerado ecológico quando cumprir as mesmas funções dos produtos equivalentes, mas causando um prejuízo perceptivelmente menor ao longo de todo ciclo de vida tanto na produção como no consumo e na eliminação final”.

O produto ecológico envolve todo o processo de fabricação e não somente o produto em si, constituindo o somatório dos atributos específicos do produto com os atributos específicos do processo de fabricação, como representado graficamente na figura 1.

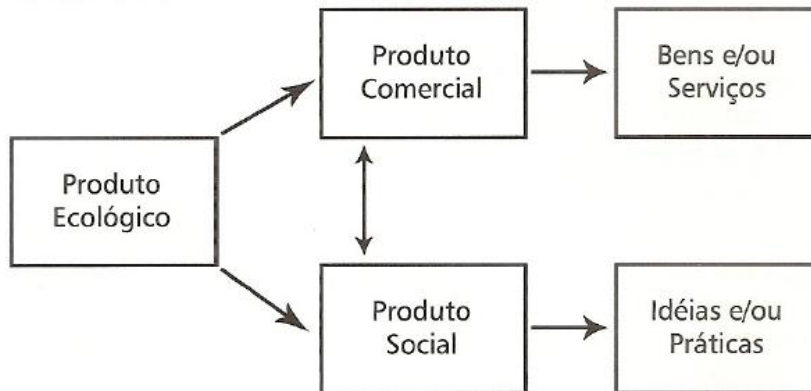
**Figura 1. Os atributos ecológicos do produto**



Fonte: Adaptado de Dias (2007)

É importante ressaltar que as características comerciais, com seus benefícios ao consumidor são mantidas nos produtos ecológicos, mas são adicionadas práticas sociais e ambientais que irão agregar ainda maior valor, como ilustração abaixo.

**Figura 2. O produto ecológico**



Fonte: Adaptado de Dias (2007)

A concepção de um produto ecologicamente correto é fase crucial, pois é neste ponto que as análises dos impactos ambientais devem ser realizadas. As empresas devem considerar a utilização de técnicas de desenvolvimento de produtos, a exemplo do *Design for the Environment* (DFE), ferramenta que, segundo Back e colaboradores (2008), é utilizada para propor alterações no projeto de desenvolvimento de produto de forma a minimizar o impacto ambiental do produto desde sua fabricação até seu descarte.

Para Dias (2009), um produto, do ponto de vista ambiental, pode ser avaliado através das normas ISO 14001, que compreende uma família de normas que buscam estabelecer ferramentas e sistemas para a administração ambiental de uma organização. Barbieri (2007) diz que também podem ser utilizados como critérios de avaliação de produtos ecologicamente amigáveis: a rotulagem ambiental e a avaliação do ciclo de vida destes produtos.

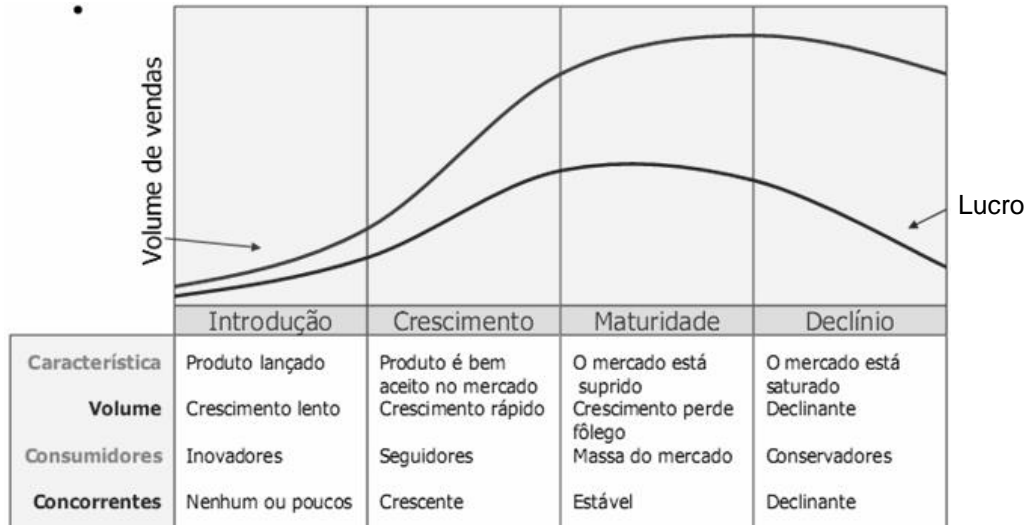
Ainda segundo Barbieri (2007), a rotulagem ambiental são os selos ou rótulos que buscam informar aos consumidores ou usuários sobre as características benéficas ao meio ambiente, como biodegradabilidade, retornabilidade, uso de material reciclado, eficiência energética e outros. Já a análise do ciclo de vida busca realizar a análise de todos os aspectos ambientais de um bem ou serviço em todos os estágios, desde a origem dos recursos no meio ambiente, até a disposição final dos resíduos de materiais e energia após o uso, passando por todas as etapas intermediárias, incluindo a sua gestão logística.

### **3. Ciclo de Vida**

Assim como os seres vivos, os produtos podem ser vistos passando por certos estágios de vida. Na literatura, esta teoria é conhecida como Ciclo de Vida dos Produtos (CVP), que pode ter duas abordagens.

Na primeira, o CVP é visto como um modelo dos estágios do histórico de vendas e lucro de um produto. Ele é dividido em quatro estágios principais: (1) introdução ao mercado, (2) crescimento do mercado, (3) maturidade do mercado e (4) declínio das vendas, como os autores McCarthy (2002), Churchill (2005) e Kotler (2006) definem. A figura 3 apresenta graficamente cada um dos estágios pelo qual o produto passa ao longo do seu ciclo de vida.

Figura 3. Ciclo de Vida dos Produtos

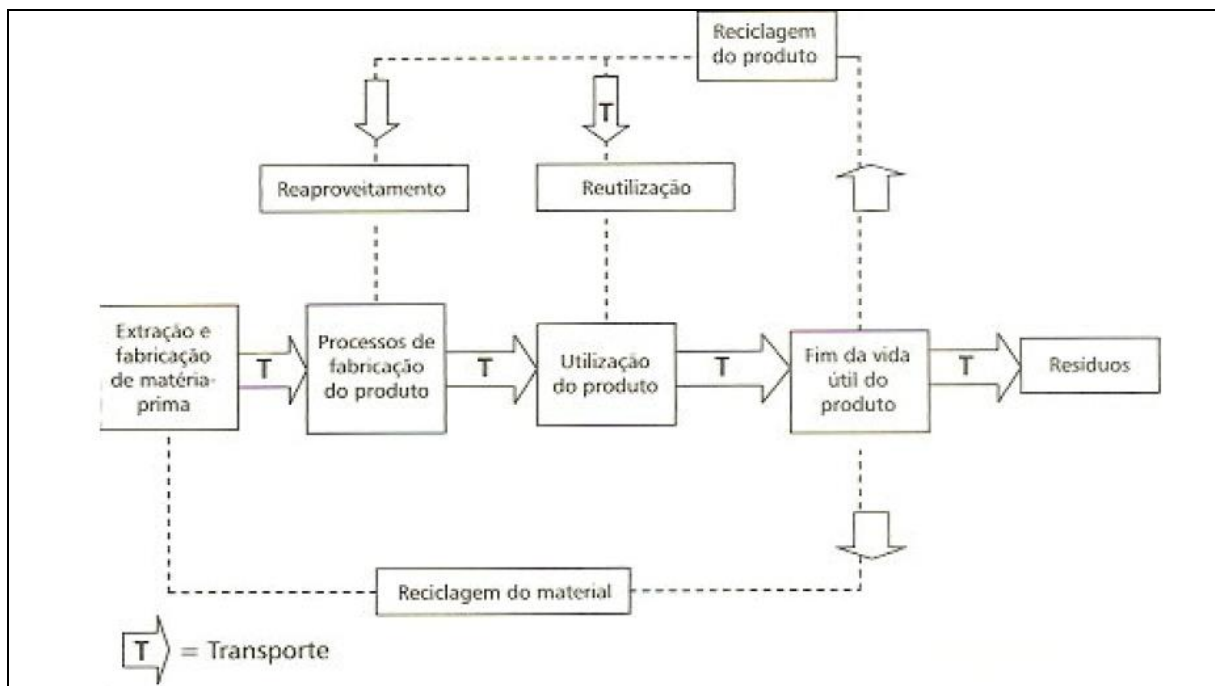


Fonte: Adaptado de Kotler (2006)

A duração do ciclo e a extensão de cada estágio variam de produto para produto, mas os ciclos de produtos estão se tornando cada vez mais curtos (MCCARTHY, 2002). Logo, faz-se necessário pensar o CVP não só pela perspectiva de vendas e lucro ao longo do tempo e de forma linear – extrair, fabricar, utilizar, descartar - mas também pelos impactos que o produto pode provocar ao meio ambiente e reduzi-los ou mitiga-los. Neste momento, tem-se a segunda abordagem: pensar no sistema produtivo de modo circular.

Por esta perspectiva, o ciclo de vida de produtos vai desde a extração de matérias-primas, passando pelas etapas de transporte, produção, distribuição e utilização, descarte e reaproveitamento de resíduos em um novo ciclo de vida. Uma mudança de visão, deixando de ser do “berço a tumba” para do “berço ao berço”.

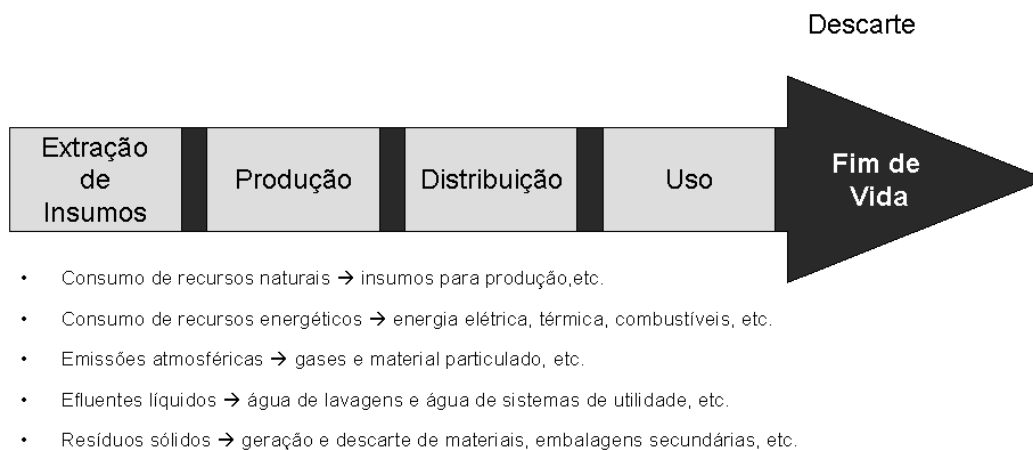
Figura 4 - Representação do ciclo de vida do produto, destacando o papel do transporte



Fonte: Adaptado de Dias (2007)

Logo, para um produto ser considerado ecológico, são necessárias a identificação e análise dos impactos e danos ambientais que venham ocorrer do seu início até o esgotamento da sua vida útil, quando é devolvido à natureza ou reaproveitado no novo fluxo de produção circular (figura 5). Uma das ferramentas utilizadas é a Avaliação do Ciclo de Vida (ACP).

**Figura 5. Ciclo de vida do produto e os impactos ambientais**



Fonte: Adaptado de Prado (2007)

Segundo Donato (2008), a avaliação do Ciclo de Vida (ACV) é uma técnica empregada na análise dos aspectos ambientais e avaliação dos impactos potenciais associados ao ciclo de vida de um produto, processo ou serviço. Esta ferramenta compreende fundamentos para o desenvolvimento e a melhoria de produtos, o marketing ambiental e a comparação de diferentes opções de produtos e/ou materiais. Também ajuda na identificação de possíveis melhorias ao longo do ciclo de vida do produto e no fornecimento de dados ambientais complementares e informações úteis para as tomadas de decisão.

O autor supracitado diz ainda que a aplicação da ACV na atividade logística é relativamente nova e complexa, mas que, no entanto, alguns trabalhos têm sido realizados. Assim, é necessário o entendimento da atividade logística no contexto dos produtos ecologicamente amigáveis.

#### **4. Logística Ecológica**

A logística tem sua origem na atividade militar, cuja finalidade consistia em fazer o planejamento, que compunha o estudo do inimigo, a definição de frentes de batalhas, movimentação e deslocamento de tropas e, programação das equipes de apoio para abastecimento técnico e suprimentos.

Sua definição atual, segundo o *Council of Logistics Management*, “logística é o processo de planejar, implementar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como os serviços e informações associados, cobrindo desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender os requisitos do consumidor” (ARBACHE, 2006).

Como se pode perceber no conceito elaborado pela CLM, o escopo da logística é muito amplo, agrupando desde atividades de aquisição, movimentação, armazenagem e entrega de produtos, até a gestão serviços e informações. Todas estas atividades consomem energia e recursos de todos os tipos, geram resíduos e produzem contaminação. No entanto, atualmente, a preocupação com os aspectos ambientais vem sendo levada em consideração no planejamento e estruturação da atividade logística como forma de minimizar os impactos ambientais causados por ela.

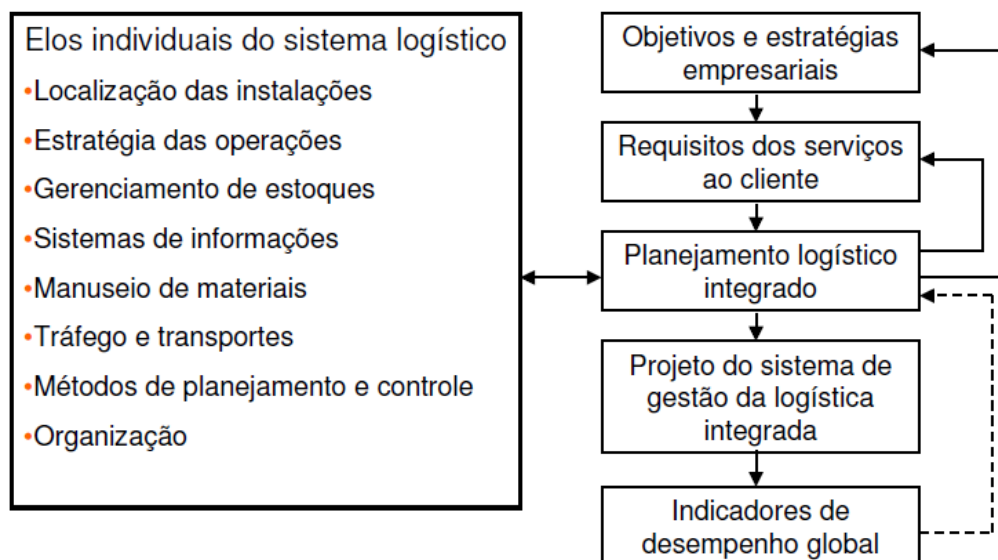
Normalmente quando se fala em logística no contexto ambiental, quase sempre vem à mente o conceito de logística reversa. Porém, segundo Moura (2006) os conceitos de logística reversa e logística ambiental não são integralmente coincidentes.

A logística reversa é entendida por Leite (2003) como “área da logística que empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio dos canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal logístico de imagem corporativa, entre outros”. Assim, a logística reversa é o fluxo no sentido a jusante para a montante da cadeia.

Já a logística ambiental, verde ou ecológica refere-se à compreensão e minimização dos impactos ambientais causados pela atividade logística (MOURA, 2006). Impactos estes que, segundo Donato (2008) podem ocorrer em consequência de ruído, vibrações, resíduos sólidos, contaminação de efluentes, emissões de gases e material particulado e outros.

Portanto, a logística verde propõe a inclusão de medidas ambientais que devem ser adotadas para minimização dos impactos em cada elo do sistema logístico, o que pode ser feito durante a fase de planejamento (figura 6).

Figura 6: Planejamento Logístico



Fonte: Adaptado de Ballou (2001)

Considerando o modelo proposto supracitado, Biraes et. al. (2006) fez uma analogia entre a logística convencional e a logística com enfoque ambiental - Quadro 1.

Quadro 1. Comparativo entre logística convencional e logística com enfoque ambiental

Elos	Logística Convencional	Logística com enfoque ambiental
Localização das instalações	São considerados todos os movimentos de produtos e custos associados desde a planta, passando pelo fornecedor, até chegar ao cliente.	Considera também a eficiência energética das instalações, o impacto ambiental da localização e a possibilidade de se desenvolver fornecedores dentro das práticas ambientais adotadas pela empresa.
Estratégia de operações	Os princípios e conceitos que guiam o planejamento logístico derivam da natureza única das atividades logísticas, especialmente do transporte.	Consideram-se, também, fatores como: a utilização dos recursos disponíveis, as especificações ambientais dos clientes, todos os tipos de poluição que a operação pode gerar e seus impactos no meio ambiente, inclusive os custos que podem advir das decisões tomadas no gerenciamento destas operações.
Gerenciamento de estoques	São Considerados os níveis de estoques, disposição dos estoques e os métodos de controle.	Existe a preocupação com a obsolescência e a sobra dos estoques, com o possível sucateamento e refugo de tais materiais e com os desperdícios causados pela superprodução, fruto de um mau planejamento.
Sistemas de informações	Tem o propósito de coletar, manter e manipular os dados para a tomada de decisões para soluções de problemas logísticos.	Considera o sistema de informações como uma ferramenta para melhor utilização dos recursos disponíveis, aliado na prevenção de problemas ambientais que podem advir da operação logística.
Manuseio de materiais	Consiste em três atividades básicas: carregamento e descarregamento, movimentação do estoque e preenchimento do pedido.	São considerados, também, todos os impactos ambientais que podem advir das falhas inerentes a este processo. A embalagem tem uma função essencial nesse aspecto, e é reutilizada após a operação, de forma a ser integrada novamente ao processo produtivo.
Tráfego e transportes	Envolve seleção de modal, tamanho do carregamento, roteirização e programação.	Considera-se também a utilização dos recursos, o impacto ambiental das emissões dos gases do modal utilizado, a poluição sonora, os congestionamentos, entre outros problemas ambientais inerentes ao tipo de modal utilizado.
Métodos de planejamento e controle	É um problema de projeto onde a rede logística deverá ser construída como uma configuração de armazéns, lojas de varejo, fábricas, inventários, serviços de transportes e sistema de processamento de informações, que alcançará um equilíbrio ótimo entre as receitas resultantes do nível de serviço ao cliente e os custos associados com a criação e a operação da rede.	O atendimento às normas ambientais vigentes, as exigências ambientais de clientes e as normas ISO 14000 são considerados primordiais, visto que decisões tomadas nesta fase terão reflexos em toda operação.
Organização	É o mecanismo formal ou informal para alocar recursos humanos da empresa, a fim de alcançar os seus objetivos.	Os recursos humanos também são utilizados para o desenvolvimento de uma cultura ambiental.



Fonte: Adaptado de Biraes et. al. (2006)

Nesta analogia, Biraes et. al. (2006), observaram que a logística ambiental atua de forma complementar à logística convencional. Para Davis (2007), a logística ambiental contribui para agregação de valor dos produtos verdes ao tornar as atividades logísticas mais seguras do ponto de vista ambiental, devido à minimização dos efeitos provocados pelo armazenamento, pela diminuição de possível contaminação resultante do transporte durante o trajeto do local da produção ao ponto de consumo, pela contribuição ao reduzir as emissões de poluentes durante as diferentes fases da distribuição, pela adoção de embalagens com certificação ecológica, permitindo sua reutilização e pela escolha dos meios de transporte, que pode se tornar a maior fonte de contaminação.

Por fim, a logística ambiental também auxilia no desenvolvimento de produto ao atuar de maneira preventiva, visto que, danos ambientais são de difícil reparação e envolvem grandes perdas tangíveis e intangíveis para a empresa e para a sociedade (BIRAES et. al. 2000).

## **5. Considerações**

Com o aumento das exigências por parte dos consumidores, crescimento das imposições normativas da legislação, além de novas exigências do comércio internacional, muitos produtos deverão sofrer modificações, incorporando aspectos ecológicos.

Neste contexto, a adoção de princípios ambientalmente corretos à atividade logística pode ser considerada um fator crucial no processo de desenvolvimento destes novos produtos, uma vez que ela envolve áreas de decisão que vão desde a aquisição de insumos até o pós-venda. Estes princípios complementam a atividade logística convencional, contribuindo fortemente para a redução dos impactos ambientais e resultando na agregação de valor no desenvolvimento de produtos verdes.

Nesta interface, a logística tem um papel importante e deve ser levado em conta na quando do desenvolvimento de um produto verde. Entendendo que, uma vez que esta atividade é responsável pela ligação entre o ponto de fabricação e o ponto de contato com o consumidor, o que consome energia, recursos de todos os tipos e gera impactos ambientais, sendo necessária a elaboração de um planejamento que atenda ao requisito fundamental de respeito ao meio ambiente.

## Referências

- ARAÚJO\*, Márcio Augusto.** Produtos ecológicos para uma sociedade sustentável. Disponível em: <<http://www.idhea.com.br/artigos2.asp>>. Acesso em: 30 abr. 2010.
- Arbache, Fernando Saba.** Gestão de logística, distribuição e trade marketing. 2ª ed. – Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.
- Back, N.,** at all. Projeto Integrado de Produtos, São Paulo: Manole, 2008.
- BALLOU, R. H.** Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- Berbieri, José Carlos.** Gestão Ambiental: conceitos, modelos e instrumentos. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2007.
- BIRAES, Arnaldo; BELFIORE, Patrícia Prado & ROTONDARO, Roberto Gilioli.** A logística ambiental no setor automotivo brasileiro. Disponível em: <[www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006\\_TR450302\\_7858.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2006_TR450302_7858.pdf)>. Acesso em: 30 abr. 2010.
- Churchill, Gilbert A.** Marketing: criando valor para os clientes. São Paulo: Saraiva, 2005
- DIAS, Reinaldo.** Marketing Ambiental: ética, responsabilidade social e competitividade nos negócios. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2007.
- DIAS, Reinaldo.** Gestão Ambiental: responsabilidade Social e sustentabilidade. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- Donato, Vitório.** Logística Verde. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2008.
- JABBOUR, Charbel José Chiappetta & SANTOS, Fernando César Almada.** Explorando O Lado Humano do Processo de Desenvolvimento de Produtos com Elevado Desempenho Ambiental: Conceitos, Relacionamentos e Estudo de Casos. Disponível em: <[http://www.simpoi.fgvsp.br/index.cfm?FuseAction=arquivo.monta&ID\\_EdicaoArquivo=2008&Pagina=busca\\_det&ID=42](http://www.simpoi.fgvsp.br/index.cfm?FuseAction=arquivo.monta&ID_EdicaoArquivo=2008&Pagina=busca_det&ID=42)>. Acesso em: 03 maio 2010.
- KOTLER, Philip.** Administração de Marketing. São Paulo: Prentice Hall, 2006
- Leite, Paulo Roberto.** Logística reversa: meio ambiente e competitividade. São Paulo: Pearson, 2003
- Mccarthy, E. Jerome & Perreault Jr., William D.** Princípios de Marketing. 13 ed. – Rio de Janeiro: LTC, 2002.
- OTTOMAN, JACQUELINE.** A. Marketing verde. São Paulo: Ed Makron Books, 1994.
- SILVA, Lucia Lucena De Andrade E.** Marketing e Produtos Verdes: Estudo de Caso na Indústria de Papel e Celulose. Disponível em: <[http://www.ead.fea.usp.br/Semead/11semead/resultado/an\\_resumo.asp?cod\\_trabalho=358](http://www.ead.fea.usp.br/Semead/11semead/resultado/an_resumo.asp?cod_trabalho=358)>. Acesso em: 18/05/2010.