

Logística Reversa: Definições Preliminares

JULIE CRISTINI DIAS



Caros alunos,

Esse ebook é um pdf interativo. Para conseguir acessar todos os seus recursos, é recomendada a utilização do programa Adobe Reader 11.

Caso não tenha o programa instalado em seu computador, segue o link para download:

<http://get.adobe.com/br/reader/>

Para conseguir acessar os outros materiais como vídeos e sites, é necessário também a conexão com a internet.

O menu interativo leva-os aos diversos capítulos desse ebook, enquanto as setas laterais podem lhe redirecionar ao índice ou às páginas anteriores e posteriores.

Nesse *pdf*, o professor da disciplina, através de textos próprios ou de outros autores, tece comentários, disponibiliza links, vídeos e outros materiais que complementarão o seu estudo.

Para acessar esse material e utilizar o arquivo de maneira completa, explore seus elementos, clicando em botões como flechas, linhas, caixas de texto, círculos, palavras em destaque e descubra, através dessa interação, que o conhecimento está disponível nas mais diversas ferramentas.

Boa leitura!

SUMÁRIO

1 - Introdução

No livro principal da disciplina de *Logística Aplicada ao Serviço Público*, Alvarenga Rosa (2011, p. 17- 18), descreve a logística de serviços constituída, segundo o autor por:

- processos logísticos: administração de materiais e distribuição física;
- atividades logísticas, sendo estas subdivididas em: nível de serviço; gestão do processamento do pedido, gestão de transportes e gestão de estoques.
- A logística de serviços é o ponto de partida para explicar o funcionamento desse processo. Concernente ao exposto, percebe-se que grande parte da literatura da área foca-se neste conteúdo, como se observa em Martins e Alt (2009); Nogueira (2012); Alvarenga Rosa (2011); Barbieri, (2011); Berté, (2009). Outro destaque da área de logística se refere a logística reversa, como postula Alvarenga Rosa (2011).

Neste contexto, este *e-book*, objetiva discutir aspectos relevantes sobre logística reversa, pois há uma grande expectativa para que as indústrias efetivem a logística reversa não somente no pós-venda, mas no pós-consumo quando os produtos podem ser considerados causadores da degradação do meio ambiente. E para tal, embasa as discussões empreendidas neste material sobremaneira a partir da obra de Pereira et al. (2012).

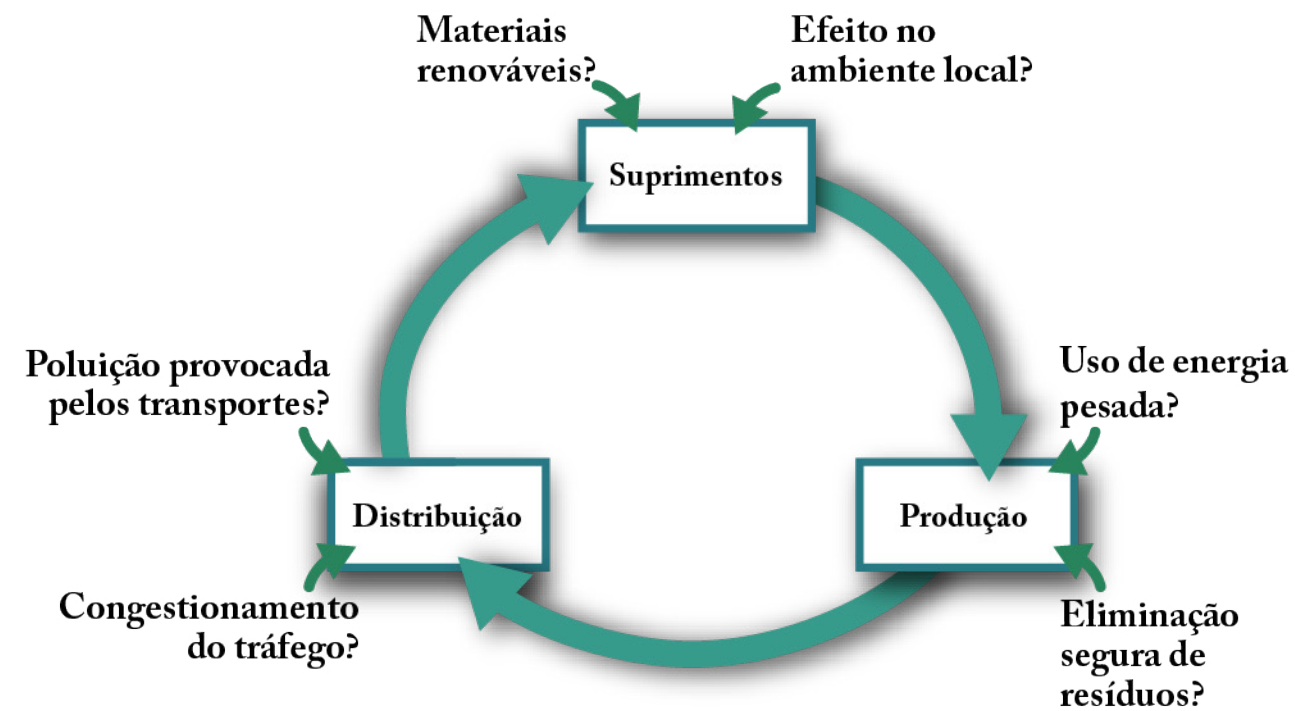
Na página do Ministério do Meio Ambiente encontram-se legislações e projetos cuja preocupação é a degradação do meio ambiente.

Sabe-se que com as diferentes fases das revoluções industriais e com os avanços das tecnologias, muitas empresas realizaram ações que causaram interferências nos organismos reguladores da biosfera (camada de ozônio, chuvas ácidas, esgotamento de recursos renováveis e não-renováveis); e redefinição do estado das águas, solo, ar, fauna, flora e existência humana como apontam estudos de Cotrim (1990); Franco e Druck (1998).

Estes fatores são discutidos por teóricos da Teoria Crítica, que tecem críticas ao modelo capitalista de industrialização, o que de certa forma, em sentido análogo reforça o conceito de logística.

Com base em Marcouse (2013, p. 184), a ilustração a seguir mostra os efeitos principais dessa produção ao ambiente.

Figura 1 – Efeitos ambientais da produção



Fonte: Adaptado de Marcouse, 2013, p. 184.

A citação apresentada na sequência descreve com propriedade os três estágios de produção e seus principais efeitos:

a) estágio de produção: os efeitos principais são o uso de energia pesada e eliminação segura de resíduos. Os materiais usados para fabricar um produto podem ser finitos ou renováveis. Materiais como petróleo ou carvão, uma vez usados, não podem ser substituídos. A terra os tem em quantidade limitada. Outros materiais podem ser renováveis, como a madeira. Se árvores forem plantadas para substituir as cortadas, o suprimento de madeira continua indefinidamente e, portanto, é sustentável. Em algumas circunstâncias, empresas escolhem entre usar recursos finitos ou renováveis para fabricar seus

produtos, por exemplo, plástico *versus* madeira. Em geral, o recurso finito (plástico) é mais barato. A empresa então encara uma escolha direta: barateamento ou ambientável; **b) estágio de distribuição:** os efeitos principais são o congestionamento do tráfego e poluição provocada pelos transportes. Os processos utilizados para fabricar produtos são mais, ou menos, prejudiciais ao meio ambiente. Aqui a questão chave é a energia. Alguns processos requerem mais que outros e energia é um problema. As principais fontes de geração de energia na terra são o petróleo e o carvão, ambos recursos finitos. Além disso, a queima de carvão e petróleo para gerar energia produz emissões prejudiciais que afetam o meio ambiente. Há fontes de energia ambientalmente, mais corretas, como a eólica, mas que tendem a ser mais caras; mais uma vez as empresas lidam com a escolha: barateamento ou corretamente ambientável? **c) estágio de suprimentos:** os efeitos principais são materiais renováveis e efeito no ambiente local. Emissões de poluição diretamente prejudiciais também causam danos ambientais imediatos, resultantes de um acidente. Estes efeitos sugerem a ocorrência de impactos negativos no ambiente em que as empresas industriais estão inseridas com seus processos produtivos. Estes impactos negativos tornam empresas industriais e não-industriais socialmente responsáveis. (MARCOUSE, 2013, p. 184, grifo no original).

Pelo destaque abaixo é possível afirmar que empresas socialmente responsáveis, tem como principal objetivo a destinação de recursos econômicos para realização de objetivos sociais coerentes ainda que não haja exigências legais para fazê-lo e, assim, os objetivos econômicos, são importantes, mas relativizados em relação à responsabilidade social.

A empresa deve antecipar problemas sociais futuros e agir no presente em resposta a esses problemas antes que se tornem evidentes; esta abordagem é a que mais exige o comprometimento da empresa; a utilização de recursos organizacionais agora para o bem social futuro pode afetar negativamente, a maximização dos lucros no presente; a empresa acredita que o poder que lhe é conferido perante a sociedade faz com que ela assuma um papel proativo para a melhoria na sociedade; essa empresa participa ativamente da sociedade e incentiva seus funcionários a fazer o mesmo; estas empresas abraçam instituições de caridade e grupos e ação social emergentes; as empresas podem ser vistas como radicais; estas empresas adotam uma adaptação proativa onde os problemas futuros são antecipados e são tomadas medidas seja para evitar que surjam ou para evitar que se tornem mais graves; há um comprometimento em termos de *know-how* e financeiro; há responsabilidade com os proprietários da empresa bem como com a sociedade como um todo; a empresa deve exercer suas responsabilidades sociais porque lhe foi conferido poder econômico e social; existem graus diferentes de sensibilidade social: obrigação, responsabilidade e sensibilidade sociais (CHARNOV e MONTANA, 2010, p. 39-40).

Há muitos exemplos de empresas que adotam a responsabilidade social como norte de suas ações, atreladas ao econômico.

O observe as propostas brasileiras desafiadoras para promover o desenvolvimento sustentável combatendo os efeitos colaterais da industrialização.

Contrariamente, empresas não-socialmente responsáveis, atendem ao objetivo principal de sucesso econômico (maximização de lucro) a partir do cumprimento de obrigações sociais mínimas, que são aquelas impostas pela legislação vigente.

Por apenas cumprir a lei, os gerentes respondem somente aos proprietários da empresa e não perante a sociedade; defendem o mínimo envolvimento do governo dentro da empresa; a participação está vinculada à obrigação legal ou benefício próprio; as obrigações sociais de hoje (leis) emergiram da responsabilidade social (criar e manter um ambiente de trabalho seguro, evitar práticas empresariais anticompetitivas e desleais, limitar a poluição, etc.) (CHARNOV e MONTANA, 2010, p. 38-39).

Pode-se perceber pelo excerto acima, que as características das empresas focadas no econômico, focam-se nos limites da lei: como limitar a poluição, evitar competições desleais, absorção das ações pela ótica do mercado, etc.

Contudo, como já destacado, empresas socialmente responsáveis preocupam-se mais com a logística reversa pós-consumo, alicerçada nas questões sociais. Sendo assim, destaca-se que a logística reversa é a forma de descarte correto dos resíduos líquidos e sólidos contribuindo para a redução da degradação ambiental.

Os resíduos – popularmente conhecidos como lixo – são classificados de acordo com sua origem, composição química, presença de umidade e toxicidade, como se observa no quadro a seguir:

Quadro 1 – Classificação dos resíduos.

Fonte: Mano (2005 apud Pereira et al., 2012, p. 6-7).

O quadro destacado, por meio de sua organização é uma ferramenta importante para que se entenda os fundamentos para programas que primam pelo uso da logística reversa.

2 - Origens da Logística Reversa

Não há consenso entre teóricos sobre a origem da logística reversa. Assim, para Xavier e Correia (2013, p. 31), a origem está relacionada à publicação do trabalho de Hardin (1968), intitulado *The tragedy of the commons*, no qual o autor postula que a liberdade para produzir é intolerável.

Já para Pereira et al. (2012, p. 4), a origem da logística reversa está relacionada ao termo ecologia, cunhado pelo Biólogo e Zoólogo Ernest Haeckel, no século XIX quando se referiu à ciência das relações entre espécies vivas e o ambiente em que vivem e interagem. Fato é que, esses autores servem de inspiração para desenvolvimento de muitos outros trabalhos acadêmicos e relatórios. De forma análoga Pereira et al. (2012, p. 4), indica um marco nas ciências jurídicas, como origem da logística reversa, o qual está relacionado à primeira legislação sobre o fumo emitida pelo Reino Unido, em 1273.

Posteriormente, outros marcos regulatórios foram sendo constituídos.

No Brasil, destacam-se os seguintes documentos:

- a) Lei nº 6938 de 31 de agosto de 1981 que estabelece a Política Nacional de Meio Ambiente.
- b) A constituição do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), em 1986, que estabelece padrões para os estudos de impacto ambiental no país.
- c) A constituição do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA), em 1989, que estabelece a preservação do meio ambiente.
- d) A realização da RIO-92, conferência sobre meio ambiente e desenvolvimento que criou a Agenda 21 e os preceitos da Educação Ambiental para sociedades sustentáveis com a finalidade de discussão das questões ambientais.
- e) Lei nº 9605/1998, sobre crimes ambientais, a qual estabelece sanções penais e administrativas de práticas e atividades lesivas ao meio ambiente.
- f) Decreto nº 4074/2002, sobre descartes de embalagens de agrotóxicos.
- g) Lei nº 12305/2010, sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Pelo observado, cada área de conhecimento reconhece origens distintas para o termo logística reversa e, assim, documentos passam a ser reguladores das ações que tem como princípio o respeito ao meio ambiente e a processos de produção industrial sustentáveis.

3 - Definições Constitutivas da Logística Reversa

Como já destacado, não há consenso em relação a origem do conceito de logística reversa, sendo assim, em sentido correlato, há várias definições constitutivas do termo. No trabalho intitulado *Council of Logistics Management - CLM* (1993) observa-se que este conceito se constitui a partir de atividades que envolvem o gerenciamento da movimentação e a disposição de embalagens e resíduos (PEREIRA et al., 2012).

Percebe-se que há intensa discussão sobre o termo como exemplifica Pereira et al. (2012), ao analisar várias definições. Assim, tem-se:

- a) Em Stock (1998) citado por Pereira et al. (2012, p. 13-14), logística reversa refere-se ao retorno de produtos, redução na fonte, reciclagem, substituição de materiais, reuso de materiais, disposição de resíduos, reforma, reparação e remanufatura. Nesta definição, logística reversa é considerada um componente complementar à logística de serviços, especificando processos constitutivos da primeira.
- b) Para Rogers e Tibben-Lembke (1999) referenciado por Pereira et al. (2012, p. 13-14), a logística reversa é um processo de planejamento, implementação, controle da eficiência e custo efetivo de matérias-primas, estoques em processo, produtos acabados e as in-

formações correspondentes do ponto de consumo para o ponto de origem com o propósito de recapturar o valor ou destinar à apropriada disposição. Aqui, a logística reversa confirma a amplitude de suas aplicações.

- c) Em Dornier et al (2000) destacado por Pereira et al. (2012, p. 13-14), a logística reversa é entendida como inerente aos envolvidos no processo de fabricação e/ou comercialização. É uma logística moderna engloba, entre outros, os fluxos de retorno de peças a serem reparadas, de embalagens e seus acessórios, de produtos vendidos devolvidos e de produtos usados/consumidos a serem reciclados.
- d) Por fim, Mueller (2007 apud SANTOS (2012, p. 13-14), destaca a logística reversa com sua aplicação, não só empresarial como organizacional, sendo classificada como uma versão contrária à logística que se conhece. A logística reversa utiliza os mesmos processos que um planejamento convencional. Ambas tratam de nível de serviço e estoque, armazenagem, transporte, fluxo de materiais e sistema de informação. Em resumo, é um novo recurso para a lucratividade. A logística reversa também apresenta resultado econômico positivo.

Confira exemplos de empresas que praticam logística reversa.

4 - Logística Reversa e seus Canais de Distribuição

Os canais de distribuição são componentes da logística de serviços, especificamente da distribuição física. Esses canais são organizados por fabricantes, atacadistas, varejistas, representantes de vendas e consumidores finais e, podem ser, segundo Churchill e Peter (2002) a) classificados em a) diretos (fabricante → consumidor final); b) indiretos (fabricante → atacadista → representante de vendas → varejista → consumidor final).

Para a logística reversa existem dois tipos de canais (Pereira et al., 2012).

- a) Canais de distribuição reversos de pós-venda: constituem-se pelas diferentes modalidades de retorno de uma parcela de bens/produtos, com pouca ou nenhuma utilização, à origem. Têm seu fluxo inverso/reverso do comprador, consumidor, usuário final ao atacadista, varejista ou ao fabricante pelo simples fato de defeitos, não conformidades, erros de emissão de pedido.
- b) Canais de distribuição de pós-consumo: é constituído por diferentes modalidades de retorno ao ciclo de produção/geração de matéria-prima de uma parcela de bens/produtos ou de seus materiais constituintes após o fim da vida útil. Este canal subdivide-se em: reuso, desmanche e reciclagem.

4.1 - Logística Reversa no Pós-Venda

A logística reversa é um dos temas mais contemporâneos da área de logística, no entanto, no pós-venda acontece há mais tempo que no pós-consumo:

A logística reversa de pós-venda é a área específica de atuação da logística reversa que realiza o planejamento, operação e o controle do fluxo físico e das informações logísticas correspondentes de bens de pós-venda, sem uso ou com pouco uso que por diferentes motivos retornam aos diversos elos da cadeia de distribuição direta, que compõem uma parte dos canais reversos por onde fluem tais produtos (LEITE apud PEREIRA et al., 2012, p. 23).

Consulte um exemplo de logística pós-venda.

O fluxo da logística reversa no pós-venda é explicado em Pereira et al. (2012, p. 24) por meio dos seguintes princípios:

- Na produção de bens, que tem origem a partir da obtenção de matérias-primas primárias e ou secundárias e seguem para a transformação pelo produtor/fabricante.
- Na sequência segue o caminho até o distribuidor, partindo para o setor atacadista/ou para o setor varejista atingindo-se, assim, a fase final da cadeia logística direta, o consumidor final/cliente.
- Considera-se ainda a possibilidade do retorno do bem/produto por vários motivos, dentre os quais: prazo de validade expirado, erro de processamento de pedidos, falhas/defeitos, avarias no transporte, problemas de estoque, garantias, políticas de *marketing* ou por outros motivos (extravio, furto, roubo, sinistros etc.) - dentro da própria cadeia direta e que a partir delas passam a figurar como logística reversa de bens de pós-venda, ou seja, o retorno do bem/produto do consumidor final para o varejista seja para reuso (mercado secundário) ou para reciclagem (mercado primário).
- Há ainda a possibilidade do retorno do varejista para o fabricante ou para o distribuidor e ou ainda do atacadista para o fabricante ou empresa fornecedora.

O mesmo autor informa os objetivos da logística reversa de pós-venda, conforme destaca-se no quadro abaixo:

Quadro 2 – Objetivos da logística reversa de pós-venda.

Tipo de objetivo	Descrição
Econômico	Com a recuperação de ativos e revalorização econômica: revenda no mercado primário, venda no mercado secundário, desmanche, remanufatura, reciclagem industrial, disposição final.
Legal	O foco central é o atendimento às diversas legislações ambientais (municipal, estadual e federal), às normas de certificação, padronização e qualidade.
Logísticos	Possibilita identificar os bens e volumes destinados ao fluxo direto e reverso dos bens.

4.2 - Logística Reversa no Pós-Consumo

Um dos maiores desafios da área de logística está relacionado à logística reversa pós-consumo, na qual o consumidor final do produto precisa reverter o produto ou partes do produto para serem reaproveitados pelas indústrias.

Os canais de distribuição reversa de pós-consumo consideram que não só os bens em suas formas originais fluem pelo canal, como também partes, peças, materiais constituintes e resíduos que de uma forma ou de outra poderão retornar à cadeia pelos subsistemas de revalorização (desmanche, reuso e reciclagem). São os bens duráveis e semiduráveis que após seu primeiro desembaraço tornam-se produtos de pós-consumo. (LEITE 2003 apud PEREIRA et al., 2012, p. 32)

Consulte um exemplo de logística pós-consumo.

O fluxo da logística reversa no pós-consumo destaca os seguintes elementos, conforme Pereira et al. (2012):

- Os produtos que ainda apresentam condições de uso, destinam-se ao mercado de segunda mão, comercializados diversas vezes até o fim da vida útil.
- Após os bens atingirem o fim da vida útil, o fluxo reverso de revalorização deles é a remanufatura ou reciclagem.
- Com a impossibilidade de remanufatura ou reciclagem estes bens são descartados em aterros sanitários ou incinerados.

O mesmo autor destaca os objetivos da logística reversa de pós-consumo, como se observa no quadro abaixo:

Quadro 3 – Objetivos da logística reversa de pós-consumo

Tipo de objetivo	Descrição
Econômico	<p>Visa resultados financeiros possibilitados pela economia obtida em operações industriais, por meio do aproveitamento de matérias-primas secundárias oriundas de canais reversos de reciclagem ou, por meio da revalorização do bem nos canais reversos de reuso e de remanufatura. Os ganhos econômicos e financeiros gerados pelos preços inferiores de matérias-primas recicladas ou matérias-primas secundárias, reintegradas ao ciclo produtivo ou pela redução do consumo de energia e investimentos para aquisição de matéria-prima nova possibilitam, de forma direta e indireta, rentabilidade aos agentes comerciais e industriais em todas as etapas dos canais reversos. Nesse sentido, o bem em condições de utilização é comercializado nos mercados de segunda mão ou, se for impossível sua reutilização, é encaminhado ao desmanche para o aproveitamento de partes, peças ou acessórios, que após revalorização serão reintegrados ao ciclo produtivo.</p>
Ecológico	<p>Como o objetivo já destaca, trata-se da preocupação com os fundamentos ecológicos. Para tal, recorre-se ao pensamento de Ansoff (1978) que afirma que os impactos dos processos de produção, produtos e meio ambiente são motivados por legislações governamentais, por mudanças de comportamento de consumidores ou pela própria sociedade civil para minimizar os impactos dos processos industriais, tanto para a sociedade como para o meio ambiente e seu entorno. Nesse sentido, Lozada e Mintu-Wimsatt (1999) descrevem o que se chama de onda verde que ocorreu de uma forma exagerada, na década de 1970, gerando desconfiança em consumidores e empresas. A segunda onda verde, iniciada na década de 1990, sem exageros e desconfiança como os da primeira onda, elucida os conceitos de desenvolvimento sustentável esclarecendo a relação: objetivo econômico X meio ambiente X descarte X recuperação de bens.</p>

5 - Principais Componentes dos Resíduos Coletados pela Logística Reversa

A composição dos resíduos está concentrada em: metais, vidros, papel e plástico. Observe-se o descrito no quadro 4, em relação a esses componentes:

Quadro 4 – componentes dos resíduos coletados pela logística reversa.

Componente	Descrição
Vidros	Os vidros são materiais obtidos pela fusão de componentes inorgânicos (areia, barrilha, calcário e feldspato) a uma temperatura de aproximadamente 1.500°C, sendo seu principal componente a sílica (SiO ₂). São utilizados para armazenamento e conservação de alimentos, como potes, garrafas, garrafões, copos; para proteção, como janelas, para-brisas de automóveis etc. Os vidros podem ser reciclados várias vezes, porém alguns exemplos de produtos vítreos apresentam algumas características técnicas que dificultam sua reciclagem em relação aos vidros de embalagens comuns, como espelhos, vidros de janelas de boxe de banheiros, de automóveis, potes de cristais, lâmpadas, formas e travessas, e os utensílios de vidros temperados e à prova de balas. A reciclagem do vidro não gera perdas de volumes ou das propriedades do material: 1 kg de resíduos de vidro pode ser reciclado tantas vezes quanto necessário, resultando na mesma quantidade de material, ou seja, 1 kg de vidro reciclado. Isso significa que a reciclagem do vidro, a partir dos cacos, economiza a energia gasta na extração, beneficiamento e transporte dos minérios que não são utilizados na produção.

Continua...

Metais	<p>Os metais são classificados como bens econômicos escassos e não renováveis e são utilizados para a fabricação de uma série de produtos: bens de capital (máquinas e equipamentos), embalagens (latas, latões, barris) etc. As embalagens metálicas são constituídas de ligas de aço e/ou alumínio (laminados de aço revestidos com estanho, cromo, laminados de alumínio e outros), utilizadas na fabricação de latas de conservas alimentícias, óleos, tintas e vernizes, cervejas, sucos e refrigerantes. O consumo de energia e reservas naturais não renováveis de minérios aceleram o desenvolvimento de processos de reciclagem de metais.</p>
Papel	<p>O papel é um composto de fibras celulósicas de madeira. É classificado de acordo com seu peso em gramas por m², espessura e rigidez, conforme apresentamos na tabela 1.4.</p> <p>A cadeia de abastecimento formada pela reciclagem de papel conta com a participação de um grande número de agentes. O processo de reciclagem conta com coleta, separação, classificação, consolidação, unitização (enfardamento), transporte, formação de massa celulósica com desfibrilamento de grandes quantidades de água, compressão cilíndrica e retransformação em diferentes tipos de papéis, tais como: papel ondulado, papel kraft e papel de saco de cimento, os quais geram caixas para embalagens. A reciclagem de aparas de papel é possível por até três vezes em virtude da perda da fibra celulósica. A qualidade do material final diminui a cada ciclo de uso-descarte-reciclagem. Pode-se minimizar tal efeito adicionando-se material celulósico de fibra longa, como papel kraft. As principais dificuldades para a reciclagem de papéis residem nos seguintes fatores: aparas não homogêneas; não eliminação de impurezas existentes na massa celulósica recolhida; descarte e tratamento dos rejeitos e resíduos de papel; complexidade de qualidade dos diversos tipos de papéis utilizados que dificultam a reciclagem; altos custos de transportes das aparas e resíduos até os centros de reciclagem.</p>

Plástico

O plástico é um material à base de polímeros que são classificados em dois grandes grupos quando sofrem processos de aumento de temperatura: *termoplásticos*: polímeros que se fundem por aquecimento e solidificam-se por resfriamento, como o polietileno e o pet (politereftalato de etileno); *termorrígidos*: polímeros que sofrerão reações químicas por aquecimento transformando-se em substâncias insolúveis e infusíveis, como resinas fenólicas e borracha vulcanizada.

Há ainda outra classificação dos polímeros, em virtude do comportamento mecânico: *Borracha ou elastômero*: material que à temperatura ambiente possui elasticidade e suporta grandes deformações sem ruptura e com rápida e espontânea retração ao tamanho original; *plásticos*: materiais que se tornam fluidos em altas temperaturas e são facilmente moldados por pressão tornando-se sólidos com o resfriamento; *fibras*: materiais que apresentam alta resistência mecânica e elevada razão entre as dimensões longitudinal e transversal. A reciclagem dos plásticos é realizada por diversas formas (figura 1.1), considerando-se a origem da matéria-prima ou o respectivo processo de reciclagem. Os processos de reciclagem dos plásticos são os seguintes: *reciclagem primária*: utiliza-se dos próprios resíduos e aparas, rebarbas, peças moldadas com defeito e reprocessamento de peças industriais fora de especificação. Os materiais limpos são moídos e recolocados nos equipamentos de transformação (extrusora, sopradora/injetora); *reciclagem secundária*: utiliza os materiais após seu consumo, ou seja, a reciclagem de resíduos plásticos do lixo urbano; *reciclagem terciária*: transforma os refugos plásticos em produtos químicos, ou seja, monômeros (obtenção de compostos que deram origem ao plástico) ou oligômeros (compostos químicos de baixo peso molecular); *reciclagem quaternária*: incineração dos resíduos plásticos descartados para geração de energia. O resíduo mineral produzido após queima pode ser misturado ao solo sem causar qualquer dano ambiental;

...continuação.

Plástico	<p><i>reciclagem mecânica</i>: reutilização de resíduo industrial (reciclagem primária) ou artefato de plásticos pós-consumo (reciclagem secundária) para obtenção de outro artefato plástico. É a reciclagem mais utilizada nas indústrias recicladoras de plásticos. A reciclagem mecânica está associada à reutilização de resíduos para obtenção de outros artefatos plásticos por meio de processos de moldagem, como extrusão (origina barras, fitas, mangueiras e tubos), injeção, sopro (origina peças ocas) e termoformação, processos que geralmente utilizam calor e pressão. As principais fases da reciclagem mecânica são: <i>reciclagem química</i>: associada à reciclagem terciária envolvendo reações (solvólise, pirólise e degradação termoxidativa), é a mais adequada a tipos complexos de resíduos plásticos que ainda não dispõem de tecnologia de reciclagem apropriada, como carpetes, materiais têxteis plásticos, fios e cabos, materiais leves e resíduos plásticos hospitalares; <i>reciclagem energética</i>: associada à reciclagem quaternária, compreende a incineração de resíduos plásticos com a recuperação de energia (sob forma de calor), produzindo-se vapor ou energia elétrica.</p>
----------	---

Fonte: Pereira et al. (2012, p. 8-13)

Estes componentes têm uma aplicação ecológica certa pois seu reaproveitamento evita mais degradação do meio ambiente, além de ampliar a aplicação econômica por ocupar e gerar renda para pessoas e organizações.

6 - Operações da Logística Reversa

No Quadro 5, Xavier e Correa (2013, p. 67-69), descrevem de forma geral as etapas operacionais da logística reversa:

Quadro 5 – Etapas operacionais da logística reversa

Etapa	Atividade
Planejamento	<p>1) Planejamento do processo: definição do escopo do processo com a determinação dos produtos e materiais pós-consumo a serem processados.</p> <p>2) Planejamento da cadeia: diferentemente de muitos casos de logística direta, na logística reversa os clientes e fornecedores ainda não se encontram estabelecidos ou atuando de forma colaborativa. Assim, a identificação, contratação e capacitação de parceiros são ações necessárias em uma etapa preliminar do processo.</p> <p>3) Projeto da logística reversa: esta etapa requer as seguintes atividades: identificação e estimativa da frequência de descarte e volumes gerados por tipos de produto; definição das rotas e meios (modais) de transporte para executar a recolha do produto ou material pós-consumo; definição dos volumes mínimos a serem coletados e a frequência de coleta; definição de etapas de pré-processamento como triagem ou desmontagem (total ou parcial); definição sobre a necessidade de pontos de transbordo; estabelecimento de parcerias para redução de custos ou redução de tempo do processamento e definição dos procedimentos de destinação.</p>

Continua...

...continuação.

Coleta e separação

- 1) Coleta: o procedimento de coleta pressupõe inicialmente a identificação das fontes geradoras, dos tipos de materiais e volumes gerados. Dependendo da cadeia produtiva, a cadeia se realiza a partir de postos de entrega voluntaria operações especiais em colaboração com parceiros que já possuem know-how de logística reversa, como é o caso dos Correios e outros, entrega em assistência técnica, devolução diretamente pelo consumidor ou ainda a partir da atividade de catadores independentes ou por meio de associações e cooperativas.
- 2) Triagem: seleção mecânica ou material de materiais, componentes e produtos, identificando se estão aptos ao reuso ou revenda imediata, se devem ser submetidos a testes que avaliem sua condição ou ainda se devem ser diretamente destinados.
- 3) Teste: componentes e produtos podem ser submetidos ao reuso ou revenda após serem recondicionados. Para tanto, as condições mínimas de funcionalidade e critérios de segurança devem ser verificados.
- 4) armazenagem: É necessária para se atingirem os volumes mínimos viáveis economicamente para os processos de transporte e reciclagem. Para os demais processos, essa atividade pode ser suprimida.

Continua...

...continuação.

Reprocessamento	<ol style="list-style-type: none">1) Recondicionamento: consiste na realização da limpeza e reparos menores com o objetivo de restaurar as funcionalidades de componentes ou produtos danificados. Componentes recondicionados atuam como componentes no recondicionamento de outros produtos pós-consumo. Em alguns casos, esta etapa já faz parte da etapa de remanufatura.2) Remanufatura: reparo e manutenção de um equipamento, partes ou peças, como o objetivo de restaurar as especificações do produtor, o fabricante ou montador do produto final em si. Estes serviços frequentemente são prestados por terceiros, e os produtos chegam a ser comercializados com garantias dos próprios fabricantes ou de terceiros.3) Manufatura reversa: conjunto de processos constituído por todas ou algumas dessas etapas: recebimento de produtos e materiais pós-consumo, armazenagem, pré-processamento, processamento, desmontagem, descaracterização, rastreabilidade, balanço de massa, gestão de estoque e venda.
-----------------	--

Continua...

Redistribuição

1) Revenda: Ela pode ocorrer basicamente por quatro canais:

a) pós-consumo, a partir do consumidor, que anuncia o produto ou material por meio de bolsas de resíduos. Este mecanismo ainda é pouco utilizado em função da grande variação dos preços praticados e do custo de transporte.

b) pós-consumo a partir do fabricante, no qual empresas que atuam com as modalidades de aluguel e comodato de seus equipamentos realizam a revenda desses após manutenção e reparos (um exemplo é a Xerox e suas fotocopiadoras).

c) pós-venda: produtos são devolvidos aos fabricantes (por vários motivos) e esses realizam a triagem, destinação e, possivelmente, revenda com ou sem a desmontagem do produto.

d) assistência técnica: segmentos produtivos credenciam postos de assistência técnica para a revenda de seus produtos remanufaturados. Essa alternativa está em crescimento no setor de equipamentos eletroeletrônicos. O credenciamento, em alguns casos, inclui a emissão de nota fiscal e concessão de garantia na revenda para produtos que passaram por reparos ou foram remanufaturados.

e) destinação: no caso de confirmação da impossibilidade de reuso direto ou reuso indireto (por meio de testes e recondicionamento), o produto, componentes ou materiais seguem a destinação. Essa etapa consiste tanto em etapas de reuso, reciclagem, incineração, etc, como também a disposição final (aterro). A forma de destinação depende da composição, condição, volume e proximidade de unidades de reprocessamento.

Fonte: Xavier e Correa (2013, p. 67-69)

Tratam-se de etapas que as empresas/organizações desenvolvem ou adaptam às operações da logística reversa, de acordo com suas necessidades.

Há muitas empresas tentando praticar a logística reversa.

Pense, o que Você melhoraria nas operações de logística reversa de uma empresa?

7 - Preocupações Sociais Contemporâneas da Logística Reversa

Em Charnov e Montana (2010, p. 52-58) encontram-se, de forma geral, as principais preocupações sociais contemporâneas da logística reversa: a poluição do ar, da água e poluição por lixo sólido e perigoso.

7.1 - Poluição do Ar

Desde o início dos anos de 1960 há um interesse crescente pela qualidade do ar no mundo. O automóvel é o principal poluidor e a indústria é vista como importante transgressora. Por injunção legal, as empresas adotam tecnologias de purificação, principalmente no setor fabril, para reduzir a poluição do ar. Essas tecnologias incluem filtros, processos de lavagem de gás e precipitadores eletrostáticos para reduzir os níveis de poeira em suspensão.

No Brasil, a questão da poluição atmosférica mereceu atenção a partir do início da década de 1970, período em que se verifica forte crescimento econômico e industrial. Os problemas com poluição do ar em cidades como São Paulo, Cubatão e Porto Alegre demonstram a necessidade de implementar políticas que consideram esse problema, como se observa na sequência:

- a) Portaria nº 231/1976, do Ministério do Interior, estabeleceu padrões nacionais de qualidade do ar para material particulado.
- b) Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº18/1986, instituiu o programa de controle de poluição do ar por veículos automotores em decorrência do crescimento da frota automobilística brasileira.
- c) Decreto nº1787/1987, dispõe sobre a utilização de gás natural para fins automotivos.
- d) Resolução CONAMA nº 5/1989, criou o Programa Nacional de Controle do Ar com a finalidade de promover a orientação e controle da poluição atmosférica no Brasil, envolvendo estratégias de cunho normativo, como o estabelecimento de padrões nacionais de qualidade do ar e de emissão na fonte, a implementação de uma política de prevenção de deterioração da qualidade do ar, a implementação da rede nacional de monitoramento do ar e o desenvolvimento de inventários de fontes e poluentes atmosféricos prioritários.
- e) Resolução CONAMA nº 3/1990, estabeleceu padrões de qualidade do ar determinando as concentrações de poluentes atmosféricos que, ultrapassadas, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população, bem como ocasionam danos à flora e à fauna, aos materiais e ao meio ambiente em geral.

- f) Resolução CONAMA nº 8/1990 estabeleceu, em nível nacional, limites máximos de emissão de poluentes do ar (padrões de emissão) para processos de combustão externa em fontes novas fixas de poluição com potências nominais totais até 70 MW (setenta megawatts) e superiores.
- g) Lei nº 8723/1999, dispôs sobre a redução de emissão de poluentes por veículos automotores.

Consulte algumas ações do governo federal de combate à poluição do ar.

7.2 - Poluição da Água

Com a crescente sofisticação na físico-química e a detecção de poluentes da água na cadeia alimentar, ocorreu um clamor público. A área geral de preocupação é o uso inseguro de pesticidas químicos na agricultura, que passam para os sistemas de abastecimento de água e alimentos e para o tratamento municipal de esgotos. Cada um resulta em sérias contaminações de mananciais e a pressão da opinião pública coloca exigências para a indústria no sentido de purificar as águas servidas. Ainda que as empresas respondam com dispendiosas modificações nos sistemas de fabricação, as menores, muitas vezes, não têm como arcar com esses custos.

O governo norte-americano estabeleceu, pela primeira vez, o direito de controlar a poluição da água com a lei dos Rios e Portos, de 1886, emendada em 1899. Essa lei aplicava-se às águas navegáveis, mas esse termo é hoje aplicado a baixos litorâneos e de água doce e aos lagos e rios do interior dos estados. Atualmente, a autoridade do governo estende-se também a despejos no mar. Embora a Lei do Lixo de 1899, ampliada por interpretação legal para incluir os resíduos industriais, tornasse ilegal despejar, sem permissão, entulho em águas navegáveis, apenas nos anos de 1950 é que a legislação federal cria novas obrigações sociais para a empresa na área de qualidade da água.

No Brasil, o Código das Águas, estabelecido pelo Decreto nº 26234/1934, é o instrumento legal válido para todo o território brasileiro para disciplinar o setor de águas e de energia elétrica. Entre outras disposições, estabelece a distinção entre a propriedade do solo e a das quedas-d'água e demais fontes de energia hidráulica para fins de exploração ou aproveitamento indústria. As fontes de energia hidráulica passam para o patrimônio federal como propriedade inalienável. Institui o regime de concessão, a ser dada pelo governo às empresas brasileiras interessadas na exploração das quedas d'água para obras de geração de energia, como se observa:

- a) Lei nº 6938/1981, conhecida como a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente e considerada a mais importante lei ambiental do Brasil. Definiu que o poluidor é obrigado a indenizar por danos ambientais que causar, independentemente da culpa. Por essa lei foi criado o EIA/RIMA (Estudo de impacto ambiental/relatório de impacto ambiental), cuja regulamentação é feita pela Resolução nº 1/86.

- b) Resolução nº1/1986, estabeleceu as definições, as responsabilidades, os critérios e as diretrizes gerais para o uso e implantação da avaliação de impacto ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.

O CONAMA considera impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas no meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que afetem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais. Com essa resolução, o CONAMA submete à aprovação do órgão estadual competente e do IBAMA o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente referentes à estradas de rodagem com duas ou mais faixas de rolamento; ferrovias; portos e terminais de minério, petróleo e produtos químicos; aeroportos, conforme definidos pelo inciso I do art. 48 do Decreto-Lei n. 32, de 18/11/1966; oleodutos, gasodutos, minerodutos, troncos coletores e emissários de esgotos sanitários; linhas de transmissão de energia elétrica, acima de 230 KV; obras hidráulicas para exploração de recursos hídricos, tais como: barragens para fins hidrelétricos, acima de 10 MW, de saneamento ou de irrigação, abertura de canais para navegação, drenagem e irrigação, retificação de cursos d'água, abertura de barras e embocaduras, transposição de bacias, diques; extração de combustível fóssil (petróleo, xisto, carvão); extração de minério, inclusive os da classe II, definidas no Código de Mineração; aterros sanitários, processamento e destino final de resíduos tóxicos ou perigosos; usinas de geração de eletricidade, qualquer que seja a

fonte de energia primária, acima de 10MW; complexo e unidades industriais (petroquímicos, siderúrgicos, cloroquímicos, destilarias de álcool, hulha, extração e cultivo de recursos hídricos); distritos industriais e zonas estritamente industriais - ZEI; exploração econômica de madeira ou de lenha, em áreas acima de 100 hectares ou menores, quando atingir áreas significativas em termos percentuais ou de importância do ponto de vista ambiental; projetos urbanísticos, acima de 100 ha ou em áreas consideradas de relevante interesse ambiental a critério da Secretaria do Meio Ambiente - SEMA e dos órgãos municipais e estaduais competentes; qualquer atividade que utilize carvão vegetal, em quantidade superior a dez toneladas por dia (CONAMA, 2018, s/p).

- c) Lei nº 6902/1981, conhecida como lei de proteção ambiental criou as estações ecológicas (áreas representativas de ecossistemas brasileiros). Segundo essa Lei, 90% dessas áreas permanecem intocadas e 10% podem sofrer alterações para fins científicos. A lei cria também a figura da área de proteção ambiental (APA), na qual permanecem as propriedades privadas, mas o poder público limita as atividades econômicas para fins de proteção ambiental. As estações ecológicas e as áreas de proteção ambiental são criadas pela União, Estados ou Municípios.
- d) Lei nº 7735/1989, criou o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis (IBAMA). Ao IBAMA compete executar e fazer executar a política nacional do meio ambiente, atuando para conservar, fiscalizar, controlar e fomentar o uso racional dos recursos naturais.

- e) Lei nº 7754/1989, estabeleceu medidas para proteção das florestas existentes nas nascentes dos rios.
- f) Lei nº 9795/1999, dispôs sobre a educação ambiental e instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental.

Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. a educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal (CHARNOV e MONTANA, 2010, p. 56).

Os mesmos autores destacam que os princípios apregoados pela lei para a educação ambiental tratam de enfoque humanista holístico, democrático e participativo; a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural; o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade; a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho, as práticas sociais; a garantia de continuidade e a permanência do processo educativo e sua permanente avaliação crítica; a abordagem articulada das questões ambientais regionais, nacionais e globais; o reconhecimento e o respeito a pluralidade e a diversidade individual e cultural.

Consulte algumas ações do governo federal de combate à poluição da água.

7.3 - Poluição por Lixo Perigoso e Sólido

A preocupação com a poluição por lixo perigoso e sólido surgiu com a limitação de capacidade dos aterros sanitários e com a popularização do conhecimento científico sobre a decomposição lixo sólido pelo meio ambiente.

Nos Estados Unidos isso começa com a lei de remoção do lixo sólido, de 1965, que concede autoridade ao governo federal para ajudar os governos locais no desenvolvimento de programas de tratamento e para realizar pesquisas. A lei amplia-se para uma preocupação com o lixo radioativo de usinas nucleares e descarte de produtos químicos perigosos. Os principais componentes dessa legislação são: lei de recuperação de recursos de 1970, concedendo subsídio federal para usinas piloto de reciclagem de recursos e determinando o desenvolvimento de um programa nacional de controle do lixo sólido; lei de conservação e recuperação de recursos, de 1976, ordenando à agência de proteção ambiental o controle de todas as fases de manejo

de lixo perigoso; lei de mineração e recuperação de superfícies de 1976, que exige a restauração da terra retirada nas operações de mineração de superfície. A lei de controle de substâncias tóxicas de 1976 regulamenta substâncias químicas e as conhecidas como tóxicas (isto é, asbestos, pesticidas) e permite que a EPA regulamente, podendo até proibir o uso. A lei de conservação e recuperação de recursos de 1976 exige que a EPA determine os níveis de lixo sólido perigoso e monitore e controle por regulamentação a fabricação, uso, estocagem e eliminação de lixo sólido perigoso. Agências federais e estaduais de proteção ambiental incentivam ativamente a notificação local e a investigação rigorosa de incidentes com materiais perigosos. O aumento da preocupação pública pode ser visto facilmente nos protestos rumorosos relacionados ao descarte de lixo hospitalar e a poluição industrial de praias e parques públicos de recreação. Nenhuma empresa pode hoje permitir-se ignorar o corpo de leis e regulamentos em rápido desenvolvimento relativos a remoção de lixo. De fato, qualquer indivíduo seria culpado de poluir simplesmente por trocar o óleo de um carro ou cortar grama e acidentalmente, derramar óleo em um riacho, um lago ou mesmo um ralo (CHARNOV e MONTANA, 2010, p. 58).

No Brasil, podem-se citar alguns marcos regulatórios sobre manejo do lixo sólido produzido no dia-a-dia por organizações, não-organizações e pessoas, como se vê a seguir:

Quadro 6 – Alguns marcos regulatórios para manejo de lixo sólido brasileiro

Marco regulatório	Descrição
Lei nº 7802/1989 conhecida como a Lei dos Agrotóxicos	Regulamenta pesquisa, fabricação, comercialização, aplicação, controle, fiscalização e também o destino das embalagens de agrotóxicos. Impõem a obrigatoriedade do receituário agrônomo para venda de agrotóxicos ao consumidor. Também exige registro dos produtos no Ministério da Agricultura e no Ibama. Um produto pode ter seu produto cancelado a pedido de qualquer entidade que apresente provas de que ele causa graves danos à saúde humana, ao meio ambiente e a animais. A indústria tem direito a defesa. O descumprimento da Lei pode render multas e reclusão, inclusive para os empresários.
A Lei nº 7805/1989, regulamenta a atividade de garimpo	A permissão da lavra é concedida pelo departamento nacional de produção mineral a brasileiro ou cooperativa de garimpeiros autorizada a funcionar como empresa, devendo ser renovada a cada 5 anos. A licença ambiental previa é obrigatória e deve ser expedida pelo órgão ambiental competente. Os trabalhos de pesquisa ou lavra que causarem danos ao meio ambiente são passíveis de suspensão, sendo o titular da autorização de exploração de minérios responsabilizados pelos danos ambientais e considerada crime a atividade garimpeira executada sem permissão ou licenciamento.

Fonte: Charnov e Montana (2010, p. 58).

8 - Considerações Finais

A logística reversa, como já dito é um tema da logística contemporânea e, assim, neste *e-book* apresentou definições preliminares sobre a logística reversa. Neste textos, foram descritas informações sobre a importância, a origem, as definições constitutivas, a classificação dos canais de distribuição e as operações da logística reversa.

Embora, a literatura aponte, predominantemente, as empresas industriais como causadoras da degradação do meio ambiente, Marcouse (2013, p. 312), informa que é um julgamento imaturo pois, embora as atividades de produção prejudiquem o ambiente, o tamanho do prejuízo é realmente causado pelo consumo dos produtos.

Muitas empresas conseguem produzir de maneira ecologicamente correta, mas seus produtos causam mal ao ambiente, quando consumidos. Isto é resultado da necessidade de descartar o produto consumido ou a embalagem, ou porque o produto é feito para ser usado apenas uma vez, assim encorajando mais consumo e, por consequência, mais produção.

Ambientalistas apontam que é importante que as empresas e os consumidores sejam desfavoráveis à sociedade descartável, em que os produtos são usados uma vez e depois jogados fora. Há de se pensar em produtos que sejam feitos para durar um bom tempo, a fim de evitar a necessidade de substituí-los frequentemente. Entretanto, isto pode acarretar uma redução nos níveis de produção e, conseqüentemente, no lucro e, portanto, é improvável sua efetivação como resultado de decisões tomadas pelas empresas.

Recomendamos, que para aprofundar seus estudos sobre este tema consulte as referências a seguir.

9 - Referências

ALVARENGA ROSA, R. de. *Gestão de operações logísticas I*. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração, CAPES/UAB, 2011.

BARBIERI, J. C. *Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos*. 3. ed. atual. e ampliada. São Paulo: Saraiva, 2011.

BERTÉ, R. *Gestão socioambiental do Brasil*. São Paulo: Saraiva, 2009.

CHARNOV, B.; MONTANA, P. J. *Administração*. São Paulo: Saraiva, 2010.

CHURCHILL, G. A.; PETER, J. P. *Marketing: criando valor para os clientes*. São Paulo: Saraiva, 2003.

CONAMA. Disponível em: < <http://www2.mma.gov.br/port/conama/>>. Consulta em: 28 nov. 2018

COTRIM, G. *História global Brasil e geral*. São Paulo: Saraiva, 2010.

FRANCO, T; DRUCK, G. Padrões de industrialização, riscos e meio ambiente. *Ciência e Saúde Coletiva*. Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 61-72, 1998 (on-line)

MARCOUSE, I. *Administração*. São Paulo: Saraiva, 2013.

MARTINS, P. G.; ALT, P. R. C. *Administração de materiais e recursos patrimoniais*. 3ª.ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

MONTANA, P. J.; CHARNOV, B. C. *Administração*. 3ª. ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

NOGUEIRA, A. de S. *Logística empresarial: uma visão local com pensamento globalizado*. São Paulo: Atlas, 2012.

PEREIRA, A. L.; BOECHAT, C. B.; TADEU, H. F. B.; SILVA, J. T. M.; CAMPOS, P. M. S. *Logística Reversa e Sustentabilidade*. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

XAVIER, L. H.; CORREA, H. L. *Sistemas de logística reversa*. São Paulo: Atlas, 2013.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE DO
PARANÁ - UNICENTRO**

**NÚCLEO DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA - NEAD
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL - UAB**

Prof. Ms. Cleverson Fernando Salache
Coordenador Geral Curso

Prof^a. Dr^a. Maria Aparecida Crissi Knuppel
**Coordenadora Geral NEAD / Coordenadora Administrativa do
Curso**

Prof. Ms. Ari Schawns
Coordenador de Tutoria

Prof. Ms^a. Marta Clediane Rodrigues Anciutti
Coordenadora de Programas e Projetos / Coordenadora Pedagógica

Espencer Gandra
Murilo Holubovski
Designers Gráfico

Freepik / Freepik
Elementos gráficos