

Pesquisa das Principais Barreiras na Logística Reversa através da Ferramenta AHP

HENRIQUE BAUMGARTEN PAULI
UFSC UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

EDUARDA DUTRA DE SOUZA

RICARDO FARIA GIGLIO

PESQUISA DAS PRINCIPAIS BARREIRAS NA LOGÍSTICA REVERSA ATRAVÉS DA FERRAMENTA AHP

1. Introdução

Até pouco tempo atrás, os diversos problemas ambientais que hoje preocupam a sociedade, o Estado e o meio empresarial, não recebiam muita atenção (GUERRA, 2009). Atualmente há uma crescente preocupação com a preservação dos recursos naturais e também com a questão de saúde pública associada a resíduos sólidos, o qual implica em políticas públicas para tratar desses temas que tendem a ser cada vez mais demandados pela sociedade (VIANA, 2016). A partir disso, pode-se ter uma gestão desses resíduos sólidos, a ser realizada por meio da logística reversa (JACOBI; BESEN, 2011).

Segundo dados da Abrelpe (2016), entre os anos de 2015 e 2016, a população brasileira atingiu um crescimento de 0,8% e a geração *per capita* de resíduos sólidos urbanos registrou queda de 3% no mesmo período. Assim, de todos os resíduos produzidos no país, houve redução de 2%, chegando a 214.405 t/dia. Desse total, 91% é coletado, contudo, apenas 58,4% têm destino adequado a aterros sanitários, o que significa uma queda em torno de 0,5% em relação ao ano de 2015. O restante dos resíduos coletados são encaminhados a lixões ou aterros controlados, que ainda não possuem o conjunto de sistemas e medidas necessários para proteção do meio ambiente contra danos e degradações (ABRELPE, 2016).

Deste modo, a logística reversa trata do fluxo reverso de bens de pós-venda ou de pós-consumo através de canais de distribuição reversos. A volta desse material agrega valor econômico, social e ambiental para empresa. A logística reversa de pós-venda trata da parte de retorno do material que saiu do seu processo de fabricação com algum defeito, precisando assim de reparos ou de troca. Já a parte de logística reversa de pós-consumo tem suas forças direcionadas para o retorno do bem de consumo para a cadeia depois que seu ciclo de vida útil já se encerrou, buscando re-valorizar esse bem ou reciclá-lo. Em resumo o objetivo da logística reversa é de retornar os materiais para a cadeia e quando essa prática não for possível, destinar esse material para o local adequado.

O presente estudo busca demonstrar através de uma ferramenta de decisão, qual a principal barreira para implementação da logística reversa nas empresas. Esse método facilitará a empresa a identificar e focar seus esforços para a execução da LR. A pesquisa se dará também com a validação de especialistas para a classificação das principais barreiras.

2. Referencial Teórico

2.1 Logística Reversa

Com o processo de crescente globalização no cenário atual, as empresas vêm buscando soluções para se destacarem, com o fito de agregar valor ao cliente, utilizando-se da logística reversa para tanto. A logística reversa evoluiu consideravelmente através do tempo, passando a ser mais debatida e utilizada nas empresas na década de 1990, segundo afirma Dias, et al. (2012).

Para fins de conceituação da logística reversa, tem-se a recente definição de Leite (2017, p. 13-14):

A logística reversa, definida como área da logística empresarial responsável pelo planejamento, operação e controle dos fluxos reversos de diversas naturezas, insere-se nesse contexto tendo em vista que o equacionamento logístico de seus fluxos reversos permite satisfazer a diferentes interesses estratégicos. Objetivos econômicos, legais, ecológicos, de cidadania e responsabilidade empresarial, de reforço ou defesa de imagem corporativa, dirigirão ações ou reações estratégicas na implementação de programas de logística reversa.

Na mesma linha, Rogers e Tibben-Lembke (1998), compreendem que a logística reversa é um processo de planejamento, implementação e controle da eficiência e custo efetivo do fluxo de matérias primas, produtos em processo e finalizados, desde o ponto de consumo até a origem, objetivando a recuperação do valor ou realizar um descarte adequado. Assim, tem-se uma grande dificuldade em medir o impacto dos retornos de produtos e/ou materiais, com o conseqüente desconhecimento da necessidade de controlá-lo durante o processo.

Em convergência, Leite (2006) e Souza e Fonseca (2009) classificam, de forma ampla, bens industriais em dois tipos: bens de pós-venda e bens de pós-consumo. De acordo com Leite, a logística dos bens de pós-venda é relacionada ao planejamento, operação e controle de fluxo, bem como às informações sobre uso zero ou reduzido do produto. Já para Souza e Fonseca (2009), os bens de pós-venda trata-se do retorno de produtos que foram entregues com algum problema ou defeito, e que necessitam de reparos ou trocas.

Quanto à logística de bens de pós-consumo, na acepção de Leite (2012), diz respeito ao momento depois de finalizada a vida útil do produto e possível revalorização, à medida que para Souza e Fonseca está relacionada com a responsabilidade do produtor sobre o fim de vida útil efetivo, inclusive no que se refere aos produtos descartáveis, levando em conta as possibilidades de reciclagem e remanufatura.

Na percepção de Moraes, et al. (2014), a realização da logística reversa de pós-venda justifica-se mormente pela questão econômica. Já o que demanda à aplicação da logística reversa de pós-consumo, concerne principalmente nas necessidades legais e ambientais, justamente por ser uma ação que ocorre após o eventual descarte do produto.

Diante de tal problemática, a Lei nº 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), representa um avanço legal, objetivando práticas de hábitos de consumo sustentável e um conjunto de mecanismos para auxiliar no aumento da reciclagem e na reutilização dos resíduos sólidos, bem como prevê destinação ambiental adequada dos rejeitos (aquilo que não pode ser reciclado ou reutilizado). A PNRS estabeleceu também a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, sendo em seus termos:

O conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental

decorrentes do ciclo de vida dos produtos, nos termos desta Lei (BRASIL, 2010).

De acordo com a lei em vigor, instituiu-se que não apenas o poder público, como também os produtores e consumidores são responsáveis pela destinação e tratamento correto do seu material obsoleto. Para que isso ocorra, a PNRS conta com a prática de logística reversa como ferramenta principal para aplicação da responsabilidade compartilhada no que se refere ao ciclo de vida dos produtos (BRASIL, 2010).

2.2 Riscos e barreiras na logística reversa

Riscos são inerentes a qualquer negócio ou empresa, e podem ser diversos: econômicos, de planejamento, geográficos, alta competitividade, de sustentabilidade, dentre outros. Com o objetivo de determinar os riscos em que se estão sujeitos, pode-se definir a avaliação de riscos como um método para se avaliar um dado processo ou sistema, (BRAZ, 2014).

Para Roxo (2003), é necessário realizar um estudo detalhado qualitativo e quantitativo, antes de se fazer a avaliação dos riscos. O mesmo autor também considera dois grandes aspectos metodológicos para avaliação dos riscos: a avaliação anterior e a avaliação posterior. A avaliação anterior utiliza os métodos pró-ativos que visa equacionar a ação preventiva, já a avaliação posterior usa os métodos reativos, que são utilizados após a ocorrência do acidente (ROXO, 2003). Com isso, pode-se ter o conhecimento e magnitude do risco, baseado na sua frequência, gravidade, e risco de se concretizar (BRAZ, 2014).

Além da presença de riscos, na logística reversa é comum identificar barreiras que podem trazer dificuldades na aplicação da ferramenta. Deste modo, impedindo e até inviabilizando sua implementação para o progresso do negócio.

Segundo Rogers e Tibben-Lembke, a gestão reversa é um processo que tipicamente ultrapassa os limites internos de uma empresa. Assim, à medida em que os processos se desenvolvem, a complexidade é também aumentada, culminando em barreiras para a implementação adequada da LR, como por exemplo: volume de coleta não suficiente para viabilizar financeiramente, custo de investimento, falta de tecnologia (DEMAJOROVIC et al., 2016).

Souza et al. (2018), compreendem que as principais barreiras da LR podem ser divididas em quatro principais grupos: gestão, financeira, políticas e infraestrutura, sendo tais pontos os principais empecilhos para a implementação da solução. De forma global, as empresas compartilham barreiras similares ao implementar e gerenciar a LR, entretanto, o contexto individual de cada país pode trazer diferenças sobre a importância e impacto de cada barreira (isto é, leis específicas, infraestrutura logística, condições sociais, etc.), bem como gerar conflitos específicos oriundos dessa individualização (BOUZON et al., 2016).

2.3 Ferramenta de Decisão

A Teoria de Análise de Decisão garante o entendimento e a estruturação de um problema que envolva a tomada de decisão a partir de uma série de fatores. Esta percepção permitiu o desenvolvimento de métodos quantitativos multicritérios de apoio à decisão, como o Método da Análise Hierárquica (Analytic Hierarchy Process - AHP), desenvolvido por Thomas A. Saaty em 1980. A metodologia foi amplamente estudada desde o seu

desenvolvimento, sendo assim tendo uma grande aceitação no meio acadêmico (MANGLA et al., 2015).

Para isso, existem algumas etapas para análise: 1) Construção de Hierarquias, estruturando os critérios em uma hierarquia, sendo a estruturação em árvore a mais utilizada e coletando julgamentos por especialistas; 2) Definição de Prioridades, com cálculo de prioridades de cada alternativa par a par; 3) Consistência Lógica, analisando a consistência do julgamento e o quanto é consistente para classificar as alternativas viáveis (Vieira, 2006). Um dos problemas verificados no método é a possibilidade de inconsistência no julgamento humano, no momento de priorização (GANDHI *et al.*, 2016).

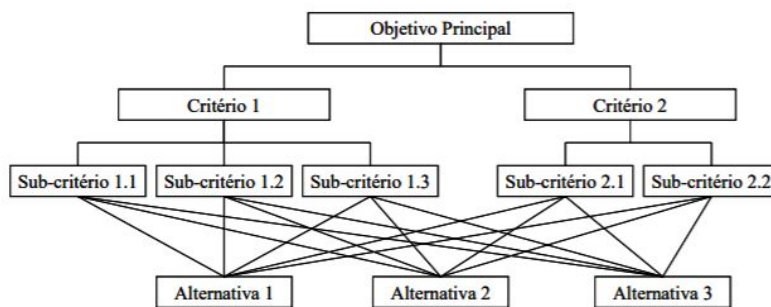


FIGURA 1: Estrutura hierárquica do AHP. Fonte: Vieira (2006).

Assim, para comparação, deve-se seguir a escala fundamental de Saaty (1980), disposta na tabela 1.

TABELA 1 – Escala Fundamental de Saaty.

Avaliação	Escala	Comentário
1	Igual importância	As duas atividades contribuem igualmente para o objetivo.
3	Importância pequena de uma sobre a outra	A experiência e o juízo favorecem uma atividade em relação a outra.
5	Importância grande ou essencial	A experiência ou juízo favorece fortemente uma atividade em relação a outra.
7	Importância muito grande ou demonstrada	Uma atividade é muito fortemente favorecida em relação a outra. Pode ser demonstrada na prática.
9	Importância absoluta	A evidência favorece uma atividade em relação a outra, com o mais alto grau de segurança.
2, 4, 6, 8	Valores intermediários	Quando se procura uma condição de compromisso entre duas definições.

Fonte: Adaptado de Saaty (1980).

Estudos de cunho psicológico afirmam que o ser humano pode, no máximo, julgar corretamente 7+- 2 pontos, fato este chamado de limite psicológico (DA COSTA e BELDERRAIN, 2009). Segundo Borna e Wernke (2001, através da ordenação hierárquica é possível se ter a visibilidade do sistema como um todo visível incluindo os componentes, suas interações e o impacto que acarretam. Podendo assim compreender de forma global, o problema e da relação de complexidade, ajudando na avaliação da dimensão e conteúdo dos critérios, através da comparação homogênea dos elementos (MARINS et al. 2005).

3. Metodologia da pesquisa

Para a realização do artigos, diversas etapas foram executadas para atingir o objetivo final. As etapas passam desde o embasamento teórico até a aplicação de questionários para especialistas. A Figura 2 descreve o fluxo das etapas realizadas para confecção do artigo.

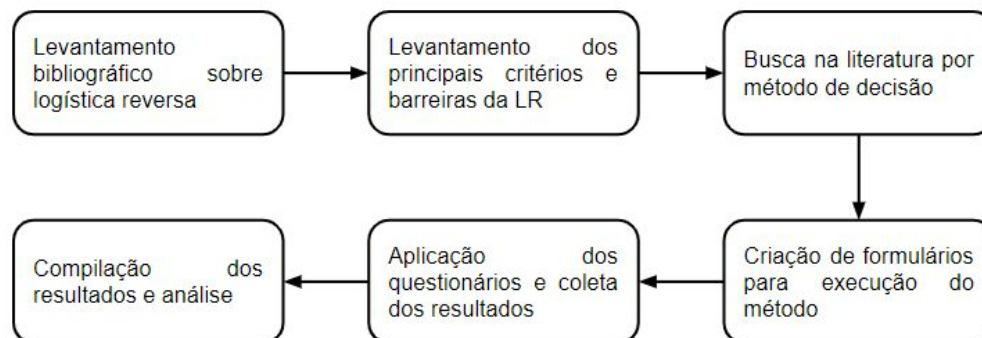


FIGURA 2 - Etapas para a elaboração do artigo. Fonte: Autoria própria

A primeira etapa consistiu em um levantamento bibliográfico através do Google Acadêmico sobre logística reversa. Essa etapa teve como função o aprofundamento teórico do tema e sobre as oportunidades de estudo.

Já a segunda etapa, foi direcionada ao levantamento dos principais critérios e barreiras da LR. Conforme as tabelas nº 2 e nº 3, descritas abaixo. Isso devido a oportunidade de estudo para verificação de qual a principal barreira diante a implementação da LR.

TABELA 2 - principais critérios levantados.

Econômico	Relacionado a receita de revenda com a implementação.
Logística e produção	Relacionado a possibilidade dos produtos a serem reciclados.
Social	Contribuição social através da implementação da logística reversa.
Tecnologia e qualidade	Relacionado às taxas de erros de qualidade e também da possibilidade de rastreabilidade dos produtos para se efetuar a logística reversa.
Ambiental	Relacionado ao uso de energia para execução e os resíduos gerados pela logística reversa.
Marketing e Imagem	Relacionado a avaliação dos clientes e também com os parceiros que apoiam a logística reversa da sua empresa.

Fonte: Adaptado de Bouzon et al. (2018).

TABELA 3 - principais barreiras levantadas.

Gestão	Relacionado a falta de pessoas especializadas, resistência das empresas a mudança, falta de planejamento das empresa e falta de mensuração dos resultados por parte da empresa.
Financeiro	Relacionado ao investimento financeiro necessário para implementação.
Políticas	Relacionadas a burocracia, a política interna da empresa e a falta de legislação específica para o setor.
Infraestrutura	Relacionado a adaptação ao sistema produtivo, dificuldade para transportar os equipamentos específicos.

Fonte: Adaptado de Souza et al. (2018).

Na terceira etapa teve-se a escolha mais adequada do método de decisão. Por se tratar de um método bastante usado, já consolidado e, de certa maneira, de fácil aplicação, o AHP foi escolhido para ser usado no presente trabalho.

Na quarta etapa realizou-se o desenvolvimento dos formulários para execução do método. O objetivo do presente estudo foi verificar a priorização das principais barreiras da LR, levantadas por Souza et al. (2018), diante do conjunto de subáreas dentro da LR listadas por Bouzon et al. (2017). Para isso utilizou-se a ferramenta AHP para definir qual principal barreira hoje a ser estudada para estudo a posteriori.

A aplicação do método AHP é composto por duas etapas: (i) avaliação par a par entre os critérios da LR 4.0 e (ii) avaliação par a par entre das barreiras da LR diante a cada critério. Conforme as tabelas nº 4 e nº 5, abaixo descritas:

TABELA 4 – Avaliação par a par entre os critérios da LR.

Comparação par a par dos critérios da logística reversa	Econômico	Logística e produção	Social	Tecnologia	Ambiental	Marketing e Imagem
Econômico	1					
Logística e produção		1				
Social			1			
Tecnologia				1		
Ambiental					1	
Marketing e Imagem						1

Fonte: autoria própria.

TABELA 5 - Avaliação par a par das alternativas diante cada critério.

Avaliação par a par das alternativas diante cada critério	Gestão	Financeiro	Políticas	Infraestrutura
Gestão	1			
Financeiro		1		
Políticas			1	
Infraestrutura				1

Fonte: autoria própria.

Já a quinta etapa tivemos a aplicação dos questionários para especialista da área. A forma de coleta foi através de planilhas enviadas via e-mail, e a última etapa constituiu na coleta dos dados e a compilação dos resultados.

4. Resultados e Discussão

4.1 Avaliação par a par entre os critérios

Os resultados obtidos variaram para cada respondente. Os critérios social e marketing e imagem não foram priorizados por nenhum dos respondentes. Já os critérios logística e produção e ambiental, foram priorizados por dois especialistas. Quanto aos critérios econômico e ambiental, foram priorizados por dois especialistas cada. Conforme a tabela nº 6 abaixo informada:

TABELA 6 – Resultados de cada respondente.

Critérios	Econômico	Logística e produção	Social	Tecnologia	Ambiental	Marketing e Imagem
Respondente 1	17,69%	12,27%	21,24%	12,27%	30,64%	5,90%
Respondente 2	17,45%	30,23%	6,99%	10,08%	25,17%	10,08%
Respondente 3	6,94%	10,90%	12,03%	35,16%	5,31%	29,66%
Respondente 4	41,76%	16,01%	6,68%	19,23%	7,07%	9,24%
Respondente 5	52,80%	10,28%	3,95%	13,06%	9,05%	10,87%
Respondente 6	15,98%	15,98%	5,95%	17,63%	33,24%	11,22%

Fonte: autoria própria.

Efetuada-se a média das respostas obtidas, tem-se o critério econômico como de maior importância com 25%. Seguido pelo critério ambiental com 18,41%, tecnológico com 17,90%, logística e produção com 15,94%, critério de marketing e imagem com 12,83%, e por último, o critério social com 9,47%. Conforme a tabela nº 7, abaixo descrita:

TABELA 7 – Média dos resultados.

Critérios	
Econômico	25,44%
Logística e produção	15,94%
Social	9,47%
Tecnologia	17,90%
Ambiental	18,41%
Marketing e Imagem	12,83%

Fonte: autoria própria

4.2 Avaliação par a par entre as alternativas

Os resultados adquiridos para o vetor de alternativas variaram também para cada respondente. Essa etapa consistiu na comparação par a par entre as alternativas diante de cada critério definido. Assim, as alternativas infraestrutura, política e gestão foram priorizadas cada uma por um especialista. A alternativa financeiro foi priorizada por dois especialistas, e por fim, um especialista classificou de forma igualitária todas as alternativas. Conforme a tabela nº 8, abaixo descrita:

TABELA 8 – Resultados da Etapa 2.

Alternativas	Gestão	Financeiro	Políticas	Infraestrutura
Respondente 1	25,76%	18,24%	33,21%	22,78%
Respondente 2	21,46%	28,23%	10,77%	39,53%
Respondente 3	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%
Respondente 4	37,31%	33,01%	21,17%	8,51%
Respondente 5	17,38%	51,50%	19,48%	11,64%
Respondente 6	15,31%	42,78%	28,78%	13,13%

Fonte: autoria própria.

Efetuando-se a média das respostas obtidas, tem-se a alternativa financeiro como de maior importância com 33,13%. Seguido pela alternativa gestão com 23,70%, políticas com 23,07% e infraestrutura com 20,10%. Conforme a tabela nº 9, abaixo descrita:

TABELA 9 – Resultados da Etapa 2.

Alternativas	
Gestão	23,70%
Financeiro	33,13%
Políticas	23,07%
Infraestrutura	20,10%

Fonte: autoria própria.

Com isso, é possível concluir que a principal barreira para implementação da LR é a questão financeira, considerando que os respondentes entendem ser onerosa para a empresa a referida implementação. Deste modo, visto que a principal barreira para a empresa seria a questão financeira, pode-se considerar como o risco financeiro como também o de maior importância.

5. Conclusão

O crescente consumo de bens acarreta cada vez mais o desenvolvimento e a necessidade da logística reversa nas empresas, desde pequenas às maiores. A preocupação social com a sustentabilidade é outro fator que possui influência na decisão da empresa em optar pela busca sobre a principal barreira que impede a melhora ou a implementação da LR em seu negócio, sendo ferramenta cada vez mais necessária para manter a competitividade no mercado.

O presente estudo teve como objetivo a determinação da principal barreira para implementação da LR. Assim, na primeira etapa, obteve-se como principal critério o aspecto econômico, com 25,44%. Na segunda etapa, determinação da principal barreira, o resultado foi a questão financeira com 33,13%, como o principal problema a ser focado pela empresa que objetiva essa implementação. Diante dos resultados apurados, pode-se concluir que o principal critério e a principal barreira estão relacionadas.

Para os próximos estudos, fica como sugestão a aplicação de outros métodos de decisão a fim de validar o método aplicado ou de encontrar possíveis resultados e

necessidades diferentes. Outra possível sugestão se refere a ter uma maior abrangência com especialistas do meio empresarial, visto que no trabalho foram consultados especialistas do meio acadêmico.

6. Referências

ABRELPE. *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil*, 2016. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2016.pdf>>. Acesso em 04 abr. 2018.

BERTO, R. M. V. D. S., & Nakano, D. (2014). *Revisiting scholarly output in the records of the Brazilian Meeting of Industrial Engineering*. *Production*, 24(1), 225-232.

BORNIA, Antonio Cezar; WERNKE, Rodney. *A contabilidade gerencial e os métodos multicriteriais*. *Revista Contabilidade & Finanças*. FIPECAPI – FEA – USP. v.14, n. 25, p. 60-71, jan./abr. 2001.

BOUZON, Marina; Thomas Pereira Klen; Gustavo Reitz Sperotto; Joao Luiz Cella Canineo. *A avaliação da logística reversa por meio de indicadores de desempenho: uma revisão sistemática de literatura*. XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2017.

BOUZON, Marina et al. *Identification and analysis of reverse logistics barriers using fuzzy Delphi method and AHP*. *Resources, Conservation And Recycling*, v. 108, p.182-197, mar. 2016.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. *Ministério do Meio Ambiente. Política de resíduos sólidos*. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/pol%C3%ADtica-de-res%C3%ADduos-s%C3%B3lidos>>. Acesso em: 03 abr. 2018.

BRAZ, Filipa Vanessa dos Santos. *Metodologia de avaliação de riscos em equipamentos de energias renováveis: solar e biomassa*. Tese de Doutorado. Escola Superior de Ciências Empresariais. 2014.

DA COSTA, Thiago Cardoso; BELDERRAIN, Mischel Carmen Neyra. *Decisão em grupo em métodos multicritério de apoio à decisão*. Anais do 15º Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação do ITA, 2009.

DEMAJOROVIC, Jacques; AUGUSTO, Eryka Eugênia Fernandes; SOUZA, Maria Tereza Saraiva de. *Logística reversa de REEE em países em desenvolvimento: desafios e perspectivas para o modelo brasileiro*. *Ambiente & Sociedade*, São Paulo, v. XIX, n. 2, p.119-137, abr-jun. 2016.

DIAS, S. L. F. G., Labegalini, L., & Csillag, J. M. *Sustentabilidade e cadeia de suprimentos: uma perspectiva comparada de publicações nacionais e internacionais*. *Produção*, 22(3), 517-533, 2012.

GANDHI, S., et al. *A combined approach using AHP and DEMATEL for evaluating success factors in implementation of green supply chain management in Indian manufacturing industries*. *International Journal of Logistics Research and Applications*, v. 19, n. 6, p. 537-561, 2016.

GUERRA, S. *A crise ambiental na sociedade de risco*. *Lex Humana*, v. 1, n. 2, 2009.

JACOBI, Pedro Roberto; BESEN, Gina Rizpah. *Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade*. *Estudos avançados*, v. 25, n. 71, p. 135-158, 2011.

- LEITE, P. R. *Logística Reversa: meio ambiente e competitividade*. São Paulo: Pearson, 2006.
- LEITE, P. R. *Logística Reversa: meio ambiente e competitividade*. São Paulo: Pearson, p. 13-14, 2017.
- LEITE, Paulo Roberto. *Direcionadores estratégicos em programas de logística reversa no Brasil*. Revista Alcance, 182-201, 2012.
- MANGLA, Sachin Kumar; KUMAR, Pradeep; BARUA, Mukesh Kumar. *Risk analysis in green supply chain using fuzzy AHP approach: A case study*. Resources, Conservation and Recycling, v. 104, p. 375-390, 2015.
- MARINS, Cristiano S.; COZENDEY, Manaara I. *A metodologia de multicritério como ferramenta para tomada de decisões gerenciais: um estudo de caso*. 25º Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP). Anais. Porto Alegre/RS, 2005.
- MORAES, D. G. S. V. M., Rocha, T. B., & Ewald, M. R. (2014). *Life cycle assessment of cell phones in Brazil based on two reverse logistics scenarios*. Production, 24(4), 735-741, 2014.
- RODRIGUES, William Costa et al. *Metodologia científica*. Faetec/IST. Paracambi, p. 2-20, 2007.
- ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. S. *Going backwards: reverse logistics trends and practices*. Pittsburgh: Reverse Logistics Executive Council: Center for Logistics Management, 1998.
- ROXO, M. *Segurança e Saúde do Trabalho*, 1ª edição. Coimbra: Almedina, 2003.
- SAATY, T. L. *The analytic hierarchy process: Planning, priority setting, resource allocation*. Mac Graw-Hill, New York International Book Company, 287, 1980.
- SOUZA, Eduarda Dutra de; Gabriela Hammes; Carlos Manuel Taboada Rodriguez. *Barreiras na implementação da logística reversa nas empresas catarinenses*. South American Development Society Journal, 2018.
- SOUZA, S. F., & Fonseca, S. U. L. *Logística Reversa: oportunidade para redução de custos em decorrência da evolução do fator ecológico*. Revista Terceiro Setor – Vol. 3, nº 1, (pp. 29 – 39), 2009.
- VIANA, Bartira Araújo da Silva; VIANA, Sergio Carlos dos Santos; VIANA, Karla Mariada Silva. *Educação ambiental e resíduos sólidos: descarte de medicamentos, uma questão de saúde pública*. Revista Geográfica Acadêmica, v. 10, n. 2, p. 56-66, 2016.
- Vieira, G.H, 2006, *Análise e comparação dos métodos de decisão multicritério AHP Clássico e Multiplicativo*, Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, Brasil.