

**Cadeia de Suprimento Fechada e sua dimensão social: uma revisão da literatura**

**THIAGO DE ANDRADE NEVES**  
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
tneves@usp.br

**ADRIANA MAROTTI DE MELLO**  
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
adriana.marotti@usp.br

## **Cadeia de Suprimento Fechada e sua dimensão social: uma revisão da literatura**

### **Resumo**

Nos últimos dez anos, a gestão de operações sustentáveis foi objeto de grande desenvolvimento teórico. Este trabalho teve o objetivo de apresentar como a cadeia de suprimento fechada evoluiu na literatura científica sobre a matéria, considerando o tripé do desenvolvimento sustentável, com enfoque sobre o aspecto social. Trata-se de um trabalho exploratório, qualitativo, realizado por meio da análise dos trabalhos publicados sobre o tema na última década. Após a seleção das pesquisas, foram encontrados 31 artigos aderentes ao assunto os quais foram classificados conforme os temas abordados. Foi realizada, ainda, uma análise estatística por meio dos textos de cada um dos *abstracts* realizada pelo *software* IRAMUTEQ, apresentado como o aspecto social é tratado pela literatura sobre a cadeia de suprimento fechada. Ao final, foram apontadas as principais conclusões identificadas em cada uma das categorizações elencadas no trabalho, demonstrando o grande desafio que a dimensão social deve enfrentar para alcançar a mesma importância que a econômica e a ambiental possuem no tripé do desenvolvimento sustentável.

**Palavras-chave:** Gestão de Operações; Revisão Bibliográfica; Análise estatística textual.

## **Closed-Loop Supply Chain: a literature review**

### **Abstract**

In the last ten years, the management of sustainable operations had a great theoretical development. This work aimed to present how the closed-loop supply chain evolved in the scientific literature on the subject, considering the three bottom line of sustainable development, focusing on the social aspect. This is an exploratory, qualitative research, carried out through the analysis of published papers on the theme in the last decade. After the selection of the researches, 31 adherent articles to the subject were found, which were classified according to the topics addressed. A statistical analysis was also carried out through the texts of each of the abstracts carried out by IRAMUTEQ software, presented as the social aspect is dealt within the literature on the closed-loop supply chain. At the end, the main conclusions identified in each of the categorizations found in the study were pointed out, demonstrating the great challenge that the social dimension must face in order to achieve the same importance that the economic and environmental have in the tripod of sustainable development.

**Keywords:** Operations Management; Literature review; Textual statistical analysis.

## 1. Introdução

Notadamente a partir dos anos 1990, as questões concernentes ao meio ambiente e à sustentabilidade começaram a ocupar relevante espaço nas publicações científicas em todo o mundo. No tocante à Gestão de Operações, embora tenha se iniciado de forma tímida, esta construção teórica tomou corpo na última década, o que é demonstrado por diversos trabalhos bibliográficos e bibliométricos sobre o tema (AKÇALI et al., 2011; AKÇALI; ÇETINKAYA; ÜSTER, 2009; CARRASCO-GALLEGO; PONCE-CUETO; DEKKER, 2012; CHAN; YIN; CHAN, 2010; CHANINTRAKUL et al., 2009; FANG; CÔTÉ; QIN, 2007; ILGIN; GUPTA, 2010; JAYANT; GUPTA; GARG, 2012; MEADE; SARKIS; PRESLEY, 2007; POKHAREL; MUTHA, 2009; RUBIO; CHAMORRO; MIRANDA, 2008; SASIKUMAR; KANNAN, 2008).

Observa-se que em um primeiro momento os esforços dessa sistematização nas teorias operacionais estavam pautados nos benefícios daqueles processos já existentes, notadamente o *just-in-time* (JIT) e *total quality management*, desenvolvidos no Japão nas décadas de 1960 e 1970, como parte de sua política de reconstrução pós-guerra. Nessas ferramentas, o *locus* do controle, a metodologia e os sistemas de gestão foram diretamente associadas ao desenvolvimento de novos produtos e na gestão de cadeia de suprimentos, envolvendo, para tanto, múltiplos atores (KLEINDORFER; SINGHAL; VAN WASSENHOVE, 2005).

Todavia, com o crescimento da conscientização social sobre o meio ambiente e a sua conseqüente influência perante a comunidade internacional, documentos multilaterais começaram a traduzir tais preocupações em diretrizes gerais, como no caso do Relatório de Brundtland (WCED, 1987) e, posteriormente, em instrumentos regulatórios mais eficazes manifestados por meio de Convenções, Protocolos e Tratados Internacionais sobre os mais variados temas que tutelam o meio ambiente<sup>1</sup>.

Com uma situação normativa favorável, solidificou-se a ideia de que as explorações econômicas e comerciais devem atender as necessidades das populações atuais sem comprometer as futuras, conforme jargão sedimentado pela literatura nos mesmos termos estabelecidos por Brundtland. Esta ideia consubstanciou o conceito de desenvolvimento sustentável por meio do *Triple Bottom Line* (3BL), englobando as dimensões ambiental, social e econômica. A partir daí, áreas do ramo da Gestão de Operações começaram a desenvolver teorias sobre a cadeia de suprimentos incorporando estas três dimensões necessárias para alcançar o desenvolvimento sustentável em suas atividades.

Entretanto, este esforço se traduziu em várias terminologias que englobam o cerne das questões previstas no 3BL, havendo, assim, uma fragmentação dos conceitos e nas nomenclaturas sobre o tema. Encontram-se trabalhos que orbitam sobre o mesmo assunto abrigadas por várias denominações que passam pela logística reversa, cadeia de suprimento verde, cadeia de suprimento sustentável e, como é mais comum nos dias de hoje, cadeia de suprimento fechada (CLSC, do inglês *closed-loop supply chain*), entendida de forma mais ampla, abarcando os conceitos anteriores.

Terminologias à parte, este trabalho amarrará todas estas denominações no termo cadeia de suprimento fechada (CLSC), conceituando-o como sendo o design, o controle e as operações de um sistema para maximizar a criação de valor ao longo de todo o ciclo de vida de um produto, com recuperação dinâmica de valor de diferentes tipos e volumes de retorno ao longo do tempo (GUIDE; WASSENHOVE, 2009). Ou seja, trata-se de um sistema de

---

<sup>1</sup> Entre várias normas internacionais editadas à época, tem-se à título de exemplo: Convenção para a Proteção do Patrimônio Cultural e Natural Mundial (1972); Convenção Internacional para Prevenção da Poluição por Navios (1973); Convenção de Bonn sobre a Conservação de Espécies Migratórias de Animais Selvagens (1979); Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio (1987); Convenção da Basileia sobre Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito (1989); Convenção de Rotterdam sobre os Procedimentos de Consentimento Prévio Fundamentado para Certos Produtos Químicos e Pesticidas Perigosos no Comércio Internacional (1988).

produção, onde seu aprimoramento dá-se por meio de uma integração estratégica de planejamento e das operações de fluxo direto e reverso das cadeias de suprimento de determinada empresa (DEFEE; ESPER; MOLLENKOPF, 2009).

A literatura sobre a gestão de operações se desenvolveu de forma substancial nessa última década, principalmente em termos gerenciais e na criação de modelos matemáticos visando otimizar e maximizar as eficiências operacionais, principalmente em termos financeiros. Todavia, nos termos do 3BL, observa-se que embora a literatura sobre operações tenha evoluído sob os aspectos intrínsecos à cadeia de suprimento, há uma grande lacuna em sua literatura entre as práticas ambientais, econômicas e sociais, sendo esta última dimensão onde há o menor interesse da literatura (VERRIER; ROSE; CAILLAUD, 2015).

Desta forma, este trabalho tem a proposta de navegar pela literatura relacionada aos aspectos sociais da cadeia de suprimento fechada publicada nos últimos 10 anos, com o intuito de observar como a ciência tem tratado e inserido a dimensão social, parte indissociável do conceito de desenvolvimento sustentável (3BL), nas discussões sobre o tema. Pretende-se, assim, observar se a evolução do aspecto social acompanha as outras dimensões, orientando-se pela seguinte pergunta: a dimensão social tem tido a mesma relevância na literatura que a perspectiva econômica e ambiental nos estudos sobre a Cadeia de Suprimento Fechada (CLSC)?

## 2. Procedimentos Metodológicos

Para se alcançar a extensão e as formas que o aspecto social tem sido tratado pela literatura científica sobre a CLSC, este estudo exploratório, qualitativo, realizou o levantamento de dados buscando artigos científicos na ferramenta denominada *Scopus* ([www.scopus.com](http://www.scopus.com)), publicados em revistas internacionais e no idioma inglês. Seguindo a metodologia proposta por Tranfield, Nenyer e Smart (2003), ultrapassado o estágio do planejamento da revisão, após a identificação da pesquisa utilizou-se como elemento de busca, em torno dos títulos, *abstracts* e palavras-chave, as expressões “*closed loop supply chain*” e “*social*”, no período compreendido entre os anos de 2007 e 2017. Considerando a interdisciplinaridade que abarca o tema, tomou-se o cuidado de não realizar qualquer restrição quanto à área de conhecimento, tampouco a região onde os trabalhos foram publicados.

Neste primeiro momento foram encontrados 54 artigos, publicados em revistas dos mais variados temas, sendo necessária uma primeira leitura para identificar os trabalhos que possuíam aderência ao que a pesquisa se propõe. Esta primeira análise foi realizada por dois pesquisadores, isoladamente, e depois foram comparados os resultados entre eles, para afastar qualquer disparidade entre as classificações preliminares.

Após esta fase inicial, restaram aderentes ao objeto deste estudo 31 artigos, publicados em 18 periódicos diferentes, entre os anos de 2007 a 2017, analisados e classificados conforme disposto na Seção 3 deste trabalho.



Fig. 1 – Distribuição das publicações por ano.

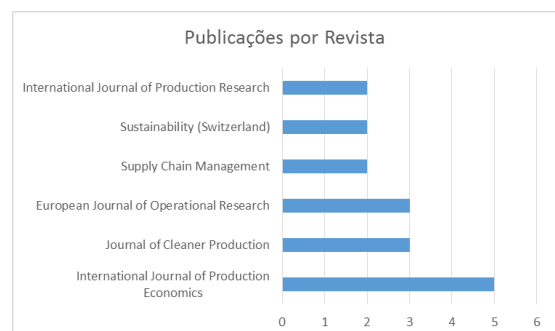


Fig. 2 – Publicações por revistas (mais de uma).

Para se examinar as formas que a dimensão social se apresenta nas publicações científicas na última década, os trabalhos tiveram, ainda, um outro tratamento estatístico. Como forma de compreender o espaço que o tema preenche entre os outros objetos mais estudados na CLSC, foi realizada uma análise de similitude pelos *abstracts* de todos os 31 estudos selecionados por meio do *software* IRAMUTEQ, programa gratuito e ancorado no *software* R que permite análises estatísticas sobre corpus textuais e tabelas indivíduos/palavras (CAMARGO; JUSTO, 2013). Esperou-se, assim, superar a dicotomia entre o quantitativo e qualitativo nesta análise de dados, uma vez que este programa “possibilita que se quantifique e empregue cálculos estatísticos sobre variáveis essencialmente qualitativas – os textos” (CAMARGO; JUSTO, 2013).

Pela análise de similitude, é possível identificar a frequência de ocorrência das palavras e expressões que constam dos resumos de cada artigo selecionado, a ordem de citação e a conexão entre os termos mais representativos dos elementos destacados. Estes resultados são demonstrados por meio de árvore, que deve ser compreendido como a conexão de um grupo de palavras ou expressões mais mencionados que outros, existentes nos resumos. O tamanho da representação das palavras, a localização no gráfico (centro ou periferia) e os destaques maior ou menor entre os registros indicam a frequência e a ordem que aparecem nos *abstracts* submetidos à análise estatística (CHEUNG et al., 2015).

Pretendeu-se, assim, por meio da interpretação sistemática dos textos, apontar as formas que o aspecto social é tratado dentro dos estudos da CLSC, verificando como seu desenvolvimento se localiza dentre as outras matérias atinentes ao tema. Da mesma forma, por meio da análise de similitude, pretende-se analisar isoladamente como a dimensão social é estatisticamente inserida neste universo.

### **3. Revisão da Literatura**

#### **3.1. Cadeia de Suprimento Fechada (CLSC)**

Conforme a margem de lucro das empresas caiu, o tempo de vida útil do produto diminuiu e a preocupação com o meio ambiente foi sendo incorporada pela sociedade, as empresas começaram a levar em conta o retorno de seus produtos (KLEINDORFER; SINGHAL; VAN WASSEHOF, 2005). Esta cadeia de fornecimento inversa, ou logística reversa, tem o objetivo de levar o produto do cliente final de volta ao seu ponto de origem (DEFEE; ESPER; MOLLENKOPF, 2009), maximizando o valor de tais produtos devolvidos, como aqueles danificados, defeituosos, os *recalled*, descontinuados, desatualizados ou vendidos para reciclagem (ZAAROUR et al., 2014). Observa-se, assim, que este retorno pode ocorrer por motivos dos mais variados: defeito em sua fabricação, danos durante o transporte, erros de pedido, produtos indesejados comprados por impulso, trocas de produto ou na recuperação do produto no final de seu ciclo de vida (ZAAROUR et al., 2014).

Neste contexto surge a Cadeia de Suprimento Fechada, ou *Closed-loop supply chain* (CLSC), conceituado como sendo o design, o controle e as operações de um sistema para maximizar a criação de valor ao longo de todo o ciclo de vida de um produto com recuperação dinâmica de valor de diferentes tipos e volumes de retorno ao longo do tempo (BOETTKE, 2010). Seu aprimoramento dá-se por meio de uma integração estratégica, planejamento e operações de fluxo direto e reverso das cadeias de suprimento da empresa (DEFEE; ESPER; MOLLENKOPF, 2009).

O CLSC necessita, portanto, da integração das decisões estratégicas e operacionais tanto na cadeia de suprimento direta quanto na reversa. As empresas que aderem à CLSC empreendem ações que ligam mais estreitamente os fluxos diretos e reversos e são mais

propensas à estabelecer parcerias que atuem em sua cadeia de suprimentos para o *recall*, reparo, remanufatura e desmontagem (DEFEE; ESPER; MOLLENKOPF, 2009, p.89).

Defee, Esper e Mollenkopf já apontavam, ainda em 2009, alguns aspectos importantes sobre a CLSC e que podem ser observados ainda hoje: (i) as organizações que reconhecem a presença de *drivers* de sustentabilidade são mais propensas a desenvolver uma orientação de cadeia de suprimentos em cadeia fechada; (ii) o desenvolvimento de uma orientação da cadeia de suprimentos em cadeia fechada é aprimorado na presença da liderança da cadeia de suprimentos transformacional; e (iii) as organizações que possuem uma orientação de cadeia de suprimentos em cadeia fechada terão maior probabilidade de desenvolver capacidades deste tipo de cadeia de suprimento (DEFEE; ESPER; MOLLENKOPF, 2009).

### **3.2. Responsabilidade Social Corporativa**

Com o crescimento da conscientização dos povos, acompanhado de perto pela Responsabilidade Social Corporativa (CSR), a sustentabilidade é um tema central que vem pautando o seu desenvolvimento na literatura científica no ramo da Gestão de Operações nas últimas décadas. Embora os primeiros trabalhos tratassem as operações de produção e logística visando mais a eficiência econômica que a ambiental – e ainda menos a social – nota-se que nos últimos anos esta visão tem se desviado deste primeiro foco. Matos e Hall (2007) apresentam a questão sob a ótica da empresa como um importante agente no desenvolvimento sustentável, apresentando as dificuldades de sua instrumentalização por meio do LCA (*life cycle assessment*). O estudo já sugeria à época que era mais importante as firmas encontrarem as interdependências na cadeia de suprimento ao invés de possuir conhecimentos profundos, mas desconectados entre suas áreas (MATOS; HALL, 2007).

Em 2009, Defee, Esper e Mollinkopf introduziram nos estudos sobre a cadeia de suprimento fechada a Responsabilidade Social Corporativa (CSR, em inglês), pautada nas quatro dimensões sugeridas por Carroll (1991): econômica, legal, ética e filantrópica. Incorporam, ainda, na CSR o conceito de marketing social, sugerindo que é o seu papel conduzir os negócios mantendo ou melhorando o bem-estar do cliente e da sociedade (DEFEE; ESPER; MOLLENKOPF, 2009). Na medida que as preocupações e a conscientização ambiental aumentam, o gerenciamento do CLSC fornece um meio para que as empresas alavanquem sua CSR, influenciando a reação e crise de relações públicas e as pressões regulatórias, fatores externos que tradicionalmente impulsionam as iniciativas de sustentabilidade (DEFEE; ESPER; MOLLENKOPF, 2009).

Os efeitos desta CSR são analisados por Panda, Modak e Cárdenas-Barrón (2017), que exploram a coordenação dos canais de produção basicamente sobre duas óticas: maximização do lucro das empresas e reciclagem de produtos. Pelo canal direto o fabricante vende os produtos novos e, pelo fluxo reverso, coleta os artigos utilizados pelos clientes através do revendedor para a sua reciclagem (PANDA; MODAK; CÁRDENAS-BARRÓN, 2017).

Conforme descrito mais a frente, outros trabalhos se dedicaram a construir modelos matemáticos para incrementar o CSR das empresas (PEDRAM et al., 2017), assim como para aferir como esta responsabilidade se dá em determinadas atividades (SUDARTO; TAKAHASHI; MORIKAWA, 2017).

### **3.3. Gestão de Resíduos Sólidos**

Um outro aspecto relevante que tangenciou os estudos sobre a CLSC nos últimos 10 anos foi a criação de legislações específicas para a destinação dos resíduos sólidos. A regulamentação pela WEEE europeia (*Waste Eletrical & Eletronic Equipment*) norteou o início destas discussões, pois pela primeira vez foi trazido aos fabricantes e importadores

responsabilidades pelo tratamento e destinação dos produtos após sua vida útil. Esta responsabilidade compartilhada, assim como seus sistemas de penalidades e recompensas, foi objeto de estudo o qual se debruçou pelo seus reflexos na CLSC (WANG et al., 2015). Este trabalho propõe que os governos se esforcem para distribuírem as responsabilidades entre os elos da cadeia de suprimento de formas díspares. Entre o fabricante e o coletor, o trabalho recomendou que a relação de responsabilidade, a taxa de cobrança, o preço de recompra e o preço de venda sejam realizados sob diferentes estruturas de poder (WANG et al., 2015).

Ainda sob este diapasão, Ji (2011) publicou artigo que explica o contexto desta legislação sobre WEEE à época. Para tanto, descreveu e comparou por meio de um modelo matemático quatro estratégias alternativas para a redução dos resíduos: reparação, recondiçãoamento, remanufatura e da reciclagem (JI, 2011).

Já Hong, Lee e Chang utilizam as legislações sob outra abordagem, salientando que as taxas relativas à reciclagem e os subsídios governamentais delas decorrentes são importantes para a restrição do consumo de novos produtos, incentivando, ainda, o aumento da reciclagem e o descarte adequado dos produtos no fim de sua vida útil (HONG; LEE; CHANG, 2014). Todavia, no artigo, o modelo matemático demonstra que tal relação é complexa, uma vez que os subsídios e impostos destinados à maximização do bem estar social podem incentivar comportamentos distorcidos e ocasionarem efeitos diversos do planejado.

Ainda na esteira da edição e implementação de regulamentações sobre resíduos eletroeletrônicos, Shokoyhyar e Aalirezai (2017) desenvolveram um modelo matemático para a recuperação e processamento destes produtos, considerando, de um lado, a nocividade que causam à natureza e à saúde pública e, de outro, a rentabilidade auferida em decorrência da recuperação de matérias de alto custo e consumo de energia para sua fabricação (SHOKOUHYAR; AALIREZAEI, 2017).

Todavia, nem todo retorno do WEEE é realizado dentro das regulamentações e por meio de órgãos oficiais. Atentos à esta realidade, Besiou, Georgiadis e Van Wassenhove publicaram um estudo que aborda à destinação informal dos resíduos eletroeletrônico. Realizado principalmente por grupos de catadores, este fenômeno tem reflexo nas dimensões ambiental, social e econômica. Desta forma, o estudo salienta que esta atividade é geralmente executada por pessoas com limitado potencial de emprego, vulnerabilidade econômica e suscetível à insalubridade da atividade (BESIOU; GEORGIADIS; VAN WASSENHOVE, 2012). Este estudo apresenta questões positivas sobre a atividade, principalmente no que tange à economia de energia e diminuição da poluição, o aumento da eficiência do sistema formal, o auxílio na implementação da regulamentação ambiental e a criação de emprego à pessoas menos qualificadas. (BESIOU; GEORGIADIS; VAN WASSENHOVE, 2012).

Ainda sobre o mesmo assunto, mas agora tendo como base a lei brasileira de resíduos sólidos, Ghisolfi e outros (2016) discutem a sustentabilidade na cadeia de suprimento em termos de uso de matéria-prima, envolvendo a integração de catadores de lixo e a importâncias das cooperativas. Esforçam-se para medir o impacto dos incentivos legais e o poder de barganha obtido pelo volume de resíduos coletados (GHISOLFI et al., 2017).

### **3.4. Comportamento do Consumidor**

O comportamento do consumidor e sua propensão de retorno de produtos foi objeto para a construção de um modelo teórico idealizado por Jena e Sarmah (2015). Neste trabalho, os autores analisaram este modelo por meio de um estudo empírico, o qual observou-se que a intenção do retorno do produto por parte do consumidor é influenciada positivamente pela percepção de seus benefícios e consciência social, e negativamente pelos riscos percebidos dessa atividade (JENA; SARMAH, 2015).

He, Xiong e Lin analisaram, também, o comportamento do consumidor mas sob a

ótica da emissão de carbono, analisando uma cadeia de fornecimento dupla (varejista e *e-commerce*). O estudo realiza uma comparação sistemática, econômica e comportamental, levando-se em conta os impostos incidentes na emissão de carbono e os seus efeitos sobre o consumidor. Os resultados apontam que a imposição de um imposto no comércio eletrônico pode melhorar o desempenho ambiental na cadeia como um todo (HE; XIONG; LIN, 2016).

Conforme veremos abaixo, Huang *et al.* (2013), Das e Dutta (2014) e Han e outros (2015) também adentram seus estudos no comportamento do consumidor. Todavia, optaram por construir modelos matemáticos para aplicá-lo dentro da CLSC. Enquanto Huang e outros (2013) se debruçam sob a fidelidade do cliente, Das e Dutta (2014) e Han *et al.* (2015) atacam o padrão de compra e a racionalidade destes consumidores.

### 3.5. Modelos matemáticos e financeiros

Embora permeiem diversos temas, uma outra classificação identificada nos trabalhos selecionados para este estudo são aqueles que tratam da criação e desenvolvimento de modelagens matemáticas e financeiras sobre a CLSC.

Já partindo do pressuposto da rentabilidade e dos benefícios econômicos advindos da gestão adequada de uma CLSC, Huang e outros (2013) investigaram esta modalidade de cadeia por meio de um modelo onde fora considerado o fabricante, o revendedor e terceiro interessado. Este trabalho simulou a cadeia de suprimento direta (fabricante, revendedor e consumidor) e o retorno do produto à cadeia pela coleta pelo fabricante do revendedor ou diretamente do terceiro, aferindo os diferentes preços de transferência (HUANG *et al.*, 2013). O mesmo esforço foi perseguido por Zaarour e outros (2014) em trabalho que objetivou determinar os custos da logística reversa. Para tanto, desenvolveram um modelo matemático para determinar o período de coleta ideal ante o seu envio à centros de retorno centralizados, equilibrando os custos de transporte e de estoque (ZAAROUR *et al.*, 2014). Como anteriormente, os custos de subsídio governamental (HONG; LEE; CHANG, 2014) e o processamento dos resíduos em face à saúde pública (SHOKOUHYAR; AALIREZAEI, 2017) também foram objetos de publicações.

Zhang *et al.* propõem um modelo de CLSC duplo, visando a melhora da sustentabilidade do produto. Aplicando a teoria por meio da teoria dos jogos de Nash, examinaram os impactos dos serviços de varejo e o grau de fidelidade de seu cliente em relação a dois canais de fornecimento, um centralizado e outro descentralizado (ZHANG; WANG; LIU, 2015). Seus achados apontam que os serviços de varejo possuem relevante impacto sobre as estratégias de preços (ZHANG; WANG; LIU, 2015).

Ainda sob este escopo, em 2014 foi publicado um estudo que apresenta a CLSC pautado na recuperação de produtos usados, levando em consideração o seu padrão de compra do consumidor. A análise sugere a necessidade de um *trade-off* entre o custo de fabricação de um produto e a sua remanufatura, os custos das infrações legais e o custo de coleta devido ao emprego de oferta promocional (DAS; DUTTA, 2014). A importância destes achados toma corpo quando comparado ao trabalho de Han e outros, o qual observou que as previsões teóricas dos modelos de preços possuem consideráveis desvios na CLSC, uma vez que os participantes apresentam na prática uma racionalidade limitada (HAN *et al.*, 2015).

Com essa razão limitada nas tomadas de decisões, foram sendo construídos instrumentos adequados para balizar o direcionamento dos recursos apresentados por estudos que propõem modelos matemáticos na utilização e na gestão de uma CLSC. Conforme artigo publicado em 2016, determinou-se que o custo do transporte no CLSC possui um peso muito maior que aquele relacionado à manutenção do estoque, demandando um esforço muito maior das empresas para otimizar este gasto (ZHALECHIAN *et al.*, 2016).

A tomada de decisão foi o foco de um trabalho publicado em 2015, o qual



Bhattacharjee e Cruz desenvolveram um modelo holístico de uma cadeia de suprimento fechada, analisando a perspectiva do consumo de produtos eletrônicos. Observou-se que esta decisão encontra afinidade, permitindo ou não, a viabilidade econômica dos participantes desta cadeia de suprimento, ingrediente chave para o comportamento e políticas sustentáveis (BHATTACHARJEE; CRUZ, 2015).

Govidan, Jha e Garg (2016) apresentam um modelo matemático com o objetivo de racionalizar o modo como a recuperação do produto ao sistema ajuda a melhorar os aspectos ambientais na fabricação. Foi proposto um sistema híbrido de processo (fábrica, armazém, centro de distribuição etc.), apresentando resultados positivos quanto a economia dos recursos, diminuição dos efeitos nocivos do processo de fabricação e os consequentes impactos positivos para a sociedade (GOVINDAN; JHA; GARG, 2016).

A dimensão social retorna ao âmago da discussão na cadeia de suprimento fechada no trabalho de Devika, Jafarian e Nourbakhsh (2014). No artigo, os autores tentam suprir a lacuna desta dimensão na análise do *Triple Bottom Line* por meio de um modelo matemático que visa quantificar e incorporar o “social” como um objeto distinto dos custos e dos impactos ambientais (DEVIKA; JAFARIAN; NOURBAKHS, 2014). Este mesmo esforço foi observado em Pedram e outros (2017), onde propuseram outro modelo para aumentar o CSR por meio de uma cadeia de suprimento fechada em termos de criação de emprego, concluindo que quanto maior o tamanho da rede que envolve este tipo de cadeia de suprimento, maior será a criação de vagas de trabalho (PEDRAM et al., 2017).

Já em 2017, Sudarto, Takahashib e Morikawab trouxeram mais um modelo matemático com vistas a aferir a responsabilidade social na CLSC, utilizando para o seu constructo configurações fixas de custo e tempo. Verificou-se que o desempenho ótimo da sustentabilidade pode ser fornecido pelo planejamento de capacidade flexível e eficiente no ciclo de vida do produto. As decisões políticas têm relevante influência nos resultados, uma vez que ao decidir sobre as preferências entre as três dimensões da sustentabilidade, o desempenho e eficiência da atividade é diretamente influenciada (SUDARTO; TAKAHASHI; MORIKAWA, 2017).

No mesmo mote, Vasudevan e Prakash (2016) exploram a estrutura da logística reversa contemporânea e as possibilidades de seu impacto na sustentabilidade com foco na sociedade, aferindo as suas vantagens monetárias e morais (VASUDEVAN; PRAKASH, 2016). Diferente da interessante abordagem trazida por Dubey, Gunasekaran e Childe, os quais classificam a cadeia de suprimento sob o ponto de vista de sua capacidade de resposta (DUBEY; GUNASEKARAN; CHILDE, 2015), conceito ainda incipiente nas economias em desenvolvimento. Contudo, o trabalho identifica um crescente nível de consciência entre as organizações em direção ao desenvolvimento sustentável (DUBEY; GUNASEKARAN; CHILDE, 2015).

### **3.6. Indicadores Sociais**

Já no modelo de cadeia de suprimento sustentável de Mota e outros (2015a), o aspecto social é observado por meio de indicadores de práticas trabalhistas e trabalhos decentes, inseridos na dimensão social. Permitiu-se, assim, estudar o impacto das decisões sobre a localização das instalações de acordo com questões societárias sobre o desempenho econômico da empresa e o nível de incentivos econômicos municipais que compensariam o deslocamento (MOTA et al., 2015a).

Em outro estudo, os autores, de forma diversa, adotaram como indicadores sociais o PIB e a taxa de desemprego, na tentativa de compreender o impacto de decisões empresariais quanto à localização das instalações, seleção e alocação das tecnologias e o estabelecimento das redes de transportes (MOTA et al., 2015b).

Sgarbossa e Russo (2017) se dedicaram a estudar o CLSC especificamente no mercado de carne, analisando o sistema de cadeia fechada para a recuperação e utilização dos resíduos na sua produção. Utilizaram na pesquisa indicadores de rentabilidade, tempo de retorno de investimento e de autossuficiência energética. Na dimensão social, foi determinado um indicador que aferiam as suas implicações específicas, avaliando as oportunidades de sustentabilidade global de ativação de novos *loops* (SGARBOSSA; RUSSO, 2017).

### 3.7. Revisão de Literatura

Em um esforço de organizar os estudos sobre a logística reversa e a CLSC, Govindan, Soleimani e Kannan, em 2015 realizaram uma grande revisão de literatura sobre o tema, sistematizando as publicações sobre o assunto em diversas categorias, esmiuçando de forma abrangente artigos publicados nas mais variadas revistas. Em um total de 382 trabalhos publicados entre 2007 e 2013, foram identificadas lacunas existentes. Dentre outras, foram apontados parâmetros não lineares utilizados, a utilização de abordagem e modelagem não adequadas e a integração de diferentes níveis de tomada de decisão (GOVINDAN; SOLEIMANI; KANNAN, 2015).

## 4. Resultados e Discussões

A cadeia de suprimento fechada, em qualquer das teorias que a engloba, possui uma íntima relação com os temas relacionados ao desenvolvimento sustentável. Todavia, a despeito do conceito de sustentabilidade estar pautado no denominado 3BL, integrado pelas dimensões da economia, meio ambiente e social, nota-se que este último é tratado com bem menor interesse em relação as outras duas perspectivas.

Nota-se que nos últimos 10 anos foram publicados mais de 800 artigos científicos sobre o tema cadeia de suprimento fechada. Quando incluída a palavra “social” na pesquisa, o resultado atinge apenas 54 artigos, sendo que apenas 31 possui pertinência temática ao objeto, ou seja, analisa o CLSC com alguma abordagem considerada “social”.

Todavia, ao analisar detidamente os trabalhos, observou-se que o aspecto puramente social apresentou-se em apenas sete destes artigos (GHISOLFI et al., 2017; HONG; LEE; CHANG, 2014; MOTA et al., 2015a; PANDA; MODAK; CÁRDENAS-BARRÓN, 2017; PEDRAM et al., 2017; YU, 2016), enquanto os demais tangenciam o assunto por meio de outros objetos de estudo. De toda forma, foi possível identificar cinco grupos de assuntos abordados pelos trabalhos, classificados da seguinte forma:

Assunto	Artigos
Responsabilidade Social Corporativa	DEFEE; ESPER; MOLLENKOPF, 2009; PANDA; MODAK; CÁRDENAS-BARRÓN, 2017; PEDRAM et al., 2017; SUDARTO; TAKAHASHI; MORIKAWA, 2017
Gestão de Resíduos Sólidos	BESIOU; GEORGIADIS; VAN WASSENHOVE, 2012; DAS; DUTTA, 2014; GHISOLFI et al., 2017; GOVINDAN; JHA; GARG, 2016; HONG; LEE; CHANG, 2014; JI, 2011; SHOKOUHYAR; AALIREZAEI, 2017; WANG et al., 2015
Comportamento do Consumidor	DAS; DUTTA, 2014; HAN et al., 2015; HE; XIONG; LIN, 2016; HUANG et al., 2013; JENA; SARMAH, 2015
Modelagem Matemática e Financeira	BHATTACHARJEE; CRUZ, 2015; DAS; DUTTA, 2014; DEVIKA; JAFARIAN; NOURBAKHSH, 2014; DUBEY; GUNASEKARAN; CHILDE, 2015; GOVINDAN; JHA; GARG, 2016; HAN et al., 2015; HONG; LEE; CHANG, 2014; HUANG et al., 2013; PEDRAM et al., 2017; SHOKOUHYAR; AALIREZAEI, 2017; SUDARTO; TAKAHASHI; MORIKAWA, 2017; VASUDEVAN; PRAKASH, 2016; ZAAROUR et al., 2014; ZHALECHIAN et al., 2016; ZHANG; WANG; LIU, 2015
Indicadores Sociais	MOTA et al., 2015a, 2015b; SGARBOSSA; RUSSO, 2017

Quadro 1 – Classificação temática dos artigos.

#### **4.1. Responsabilidade Social Corporativa**

Um dos temas que envolve o tema “social” é a Responsabilidade Social Corporativa. Todavia, observou-se que a grande maioria dos estudos que abordam o CSR é voltada mais aos aspectos econômicos, estratégicos e competitivos das empresas que em favor da sociedade propriamente dito. Outros trabalhos sobre o CSR apresentam modelos matemáticos para medir e propor formas de atuação pelas empresa sem, contudo, cuidar do aspecto social de forma particular. A preocupação maior destas pesquisas tange o sistema de produção e de exploração de recursos sob os vieses predominantemente econômicos e estratégicos.

#### **4.2. Gestão de Resíduos Sólidos**

Outro aspecto encontrado por meio dos trabalhos analisados, são as perspectivas sociais decorrentes das legislações e regulamentações, em especial a europeia, em relação aos resíduos eletroeletrônicos (WEEE). Talvez por influência da proliferação do arcabouço normativo que vem sendo estruturado mundo afora, um número considerável de publicações vem abordando o tema, seja por meio dos elos que formam a cadeia produtiva e sua relações com os resíduos gerados, seja pelo papel no Estado em impulsionar a implementação e a eficácia destas políticas por meio de incentivos tributários ou na criação de organismos adequados para a sua destinação.

Salienta-se que neste ponto o aspecto social é genuinamente abordado por meio dos catadores de lixo e demais grupos que lidam com a coleta e o manejo destes materiais. As cooperativas, a formalidade dos empregos e a capacitação dos indivíduos que lidam com esta questão tem especial interesse nas publicações analisadas.

#### **4.3. Comportamento do Consumidor**

O comportamento do consumidor é um elemento de fundamental importância para o CLSC. Seja pela escolha dos produtos a serem adquiridos, no retorno do produto dentro de uma CLSC e, conseqüentemente, na correta destinação dos resíduos sólidos, é um assunto de especial destaque na literatura sobre o tema. O seu comportamento guarda estreita relação, como assinalado na publicações, na emissão de carbono na atmosfera.

Os estudos que tratam o assunto trazem o aspecto social sob uma nova ótica, alçando o consumidor para um lugar de destaque na cadeia produtiva. Este olhar estabelece um novo papel a este indivíduo, deixando de ser o fim da cadeia produtiva, se tornando exatamente o meio do caminho de um produto inserido em uma CLSC.

#### **4.4. Modelos Matemáticos e Financeiros**

Um grande número de estudos se esforçam para criar modelos matemáticos sobre os mais variados temas dentro da cadeia de suprimento fechado. Sejam para fins econômicos, sociais, operacionais ou ambientais, percebe-se que mesmo não havendo ainda uma teoria sedimentada em torno do tema, diversas modelagens apresentam-se como instrumento para as empresas, governos e até mesmo para a academia.

Destacam-se aqui, aqueles que tratam de medir a responsabilidade social corporativa e os que trazem indicadores sociais, notadamente sobre geração de emprego, em seu construto. Por meio destes modelos o aspecto social é colocado em posição de destaque dentro do CLSC, uma vez que estas ferramentas se mostram adequadas para a medição, acompanhamento e para o seu aprimoramento dentro deste modalidade de cadeia de suprimento.

#### 4.5. Análise de Similitude

Por meio de seus *abstracts*, os artigos selecionados foram analisados pelo *software* IRAMUTEQ com o objetivo de se identificar estatisticamente as formas em que a dimensão social se apresenta no tema da cadeia de suprimento fechada. Assim, a Figura 3 deve ser compreendida como a combinação das expressões e corpos textuais de todos os resumos, agrupados no programa ancorado no *software* R, de modo a representar como o tema é inserido na literatura.

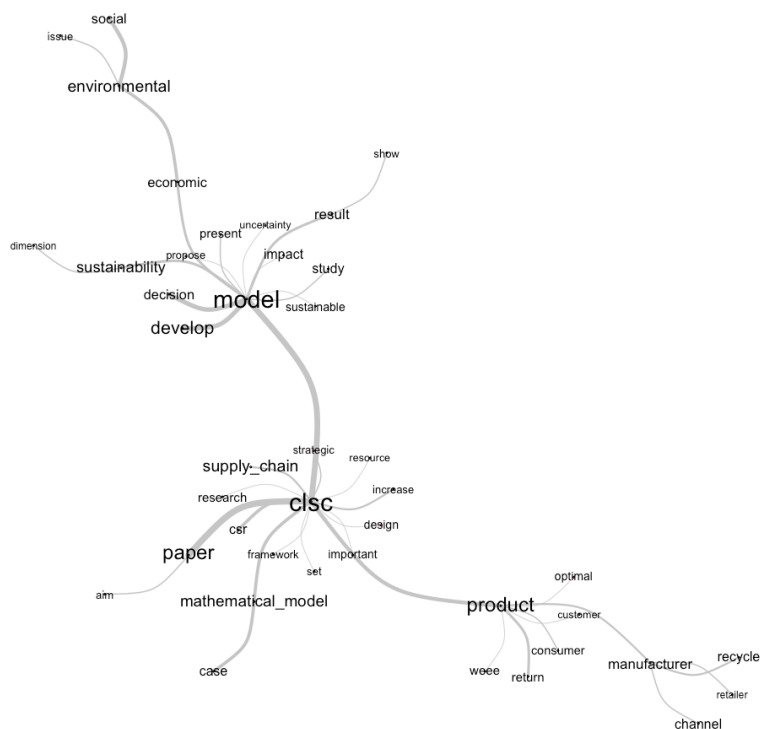


Fig. 3 – Representação gráfica da análise de similitude pelo *software* IRAMUTEQ.

As palavras centrais e de maior tamanho representam os nós principais, isto é, as informações norteadoras. São aquelas palavras de maior incidência e que representam como a literatura direciona os estudos acerca da cadeia de suprimento fechada. A coocorrência entre as palavras indicam não apenas a frequência, mas também o quão forte são estas conexões. Quanto mais grossas são linhas que unem as palavras, maior é a relação entre elas. Percebe-se assim, que, além da cadeia de suprimento fechada (CLSC) os artigos orbitam, principalmente, entre os temas produtos, modelos, manufatura, desenvolvimento, sustentabilidade, decisão, reciclagem e meio ambiente.

Observa-se que, embora todo o tempo tenha se direcionado este estudo para filtrar os trabalhos mais pertinentes ao aspecto social dentro das publicações sobre a cadeia de suprimento fechada, esta dimensão aparece apenas na região mais periférica na figura resultante do tratamento estatístico. Partindo do pressuposto, conforme descrito, que quanto mais ao centro mais importante é a palavra para grupo de textos inseridos no *software*, percebe-se que do *Triple Bottom Line*, a dimensão social é a menos importante, acompanhada pelo ambiental, e, finalmente, pelo elemento econômico, nesta ordem.

Outro ponto interessante que se depreende da figura é a forte relação que guarda entre si o tripé do desenvolvimento sustentável. Enquanto o termo sustentabilidade é ligado ao eixo central modelo, os seus elementos constituintes aparecem ao seu lado, se afastando cada vez mais do eixo principal por uma escada formada, em ordem de importância hierárquica, pela

economia, meio ambiental e social.

Conclui-se, assim, que mesmo naqueles artigos identificados como os mais pertinentes ao assunto social, quando analisado estatisticamente o tema se destaca pelo distanciamento que guarda das matérias mais importantes abordadas. Observa-se, ainda, que mesmo no próprio *Triple Bottom Line*, o qual o “social” é elemento indissociável, os aspectos econômicos e ambientais são tratados com muito mais esmero, mesmo nas literaturas que sugerem a dimensão social como o seu cerne.

## 5. Conclusões

Embora a literatura sobre a cadeia de suprimento fechada tenha se desenvolvido substancialmente na última década, observa-se que a dimensão social que a envolve não foi tratada com a mesma importância. De toda sorte, por meio dos 31 artigos aderentes ao tema publicados neste período, podem ser identificadas algumas tendências as quais o aspecto social vêm influenciando ou sendo por elas influenciadas.

A regulamentação da gestão dos resíduos sólidos, o comportamento do consumidor, a responsabilidade social corporativa são assuntos que ocupam grande parte dos artigos publicados neste última década. Da mesma forma, ferramentas destinadas a gestão da cadeia de suprimento fechada também tiveram grande relevância nesta seara, principalmente por meio de modelagens matemáticas e financeiras. Estes instrumentos pragmáticos demonstram como a CLSC vem tomando espaço na ciência da gestão de operações. A partir daí, é possível tirar algumas preposições.

A primeira é que a gestão de resíduos sólidos, no que tange à incidência de publicações, acompanha a proliferação de normas e regulamentações. É possível afirmar que, sob o enfoque social, este grupo de publicações é o que mais se preocupa com a função social e suas externalidades dentro da cadeia de suprimentos fechada. Uma segunda proposição é que o aspecto social é medido muito mais pela geração de emprego (consequentemente atrelado à questão econômica) do que pelo bem estar. Os trabalhos apontam que indicadores relacionados à saúde, educação, ou outros aspectos intrínsecos à qualidade de vida da população são totalmente negligenciados.

Dada a sua interdisciplinaridade, a literatura sobre a cadeia de suprimento fechada abarca os mais variados temas. Após uma primeira classificação realizada por meio da leitura de toda a bibliografia selecionada por meio da ferramenta *Scopus* ([www.scopus.com](http://www.scopus.com)), como forma de identificar os trabalhos aderentes à CLSC e o seu aspecto social, foram submetidos a um tratamento estatístico por meio de um *software* de análise de similitude. O resultado demonstra que, ao ser interpretado sobre o *Triple Bottom Line* da sustentabilidade, a dimensão social é a de menor importância na literatura. Conforme representado graficamente, a palavra “social” é conectada somente ao termo “meio ambiente”, se localizando na região mais distante dos termos centrais encontrado pelos *abstracts* selecionados.

Embora haja um inegável desenvolvimento da literatura sobre a cadeia de suprimento fechada, os seus aspectos sociais são os menos relevantes nas pesquisas realizadas, demonstrando que a otimização dos recursos e a maximização do lucro ainda se sobrepõem aos indivíduos. Desta forma, propõe-se que pesquisas futuras seja o aspecto “social” deslocado ao cerne da cadeia de suprimento fechada, analisando as formas que os indivíduos influenciam ou são influenciados pela gestão deste tipo de operações. Sugere-se, ainda, que sejam pesquisados indicadores específicos para medir o bem estar das pessoas, aferindo se em decorrência da cadeia de suprimento fechada há ou não ganho à qualidade de vida de todos aqueles que de uma forma ou outra estejam relacionados a CLSC.

## 6. Referências Bibliográficas

- AKÇALI, E.; ÇETINKAYA, S. Quantitative models for inventory and production planning in closed-loop supply chains. **International Journal of Production Research**, v. 49, n. 8, p. 2373–2407, 2011.
- AKÇALI, E.; ÇETINKAYA, S.; ÜSTER, H. Network design for reverse and closed-loop supply chains: An annotated bibliography of models and solution approaches. **Networks**, v. 53, n. 3, p. 231–248, 2009.
- BESIOU, M.; GEORGIADIS, P.; VAN WASSENHOVE, L. N. Official recycling and scavengers: Symbiotic or conflicting? **European Journal of Operational Research**, v. 218, n. 2, p. 563–576, 2012.
- BHATTACHARJEE, S.; CRUZ, J. Economic sustainability of closed loop supply chains: A holistic model for decision and policy analysis. **Decision Support Systems**, v. 77, p. 67–86, 2015.
- BOETTKE, P. J. What happened to “efficient markets”? **Independent Review**, v. 14, n. 3, p. 363–375, 2010.
- CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. IRAMUTEQ: um software gratuito para análise de dados textuais. **Temas em Psicologia**, v. 21, n. 2, p. 513–518, 2013.
- CARRASCO-GALLEGO, R.; PONCE-CUETO, E.; DEKKER, R. Closed-loop supply chains of reusable articles: a typology grounded on case studies. **International Journal of Production Research**, v. 50, n. 19, p. 5582–5596, 2012.
- CARROLL, A. B. The pyramid of corporate social responsibility: Toward the moral management of organizational stakeholders. **Business Horizons**, v. 34, n. 4, p. 39–48, 1991.
- CHAN, H. K.; YIN, S.; CHAN, F. T. S. Implementing just-in-time philosophy to reverse logistics systems: a review. **International Journal of Production Research**, v. 48, n. 21, p. 6293–6313, 2010.
- CHANINTRAKUL, P.; MONDRAGON, A. E. C.; LALWANI, C.; WONG, C.Y. Reverse logistics network design: a state-of-the-art literature review. **International Journal of Business Performance and Supply Chain Modelling**, v. 1, n. 1, p. 61–81, 2009.
- CHEUNG, T. L.; MACEDO, C.; NEVES, T. A.; RODRIGUES, W. S. Inovações em Alimentação: As percepções dos consumidores sobre produtos enriquecidos e transgênicos. **Revista Brasileira de Turismo**, v. 7, n. 1, p. 701–714, 2015.
- DAS, D.; DUTTA, P. Design and analysis of a closed-loop supply chain in presence of promotional offer. **International Journal of Production Research**, v. 53, n. 1, p. 141–165, 2014.
- DEFEE, C. C.; ESPER, T.; MOLLENKOPF, D. Leveraging closed-loop orientation and leadership for environmental sustainability. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 14, n. 2, p. 87–98, 2009.
- DEVIKA, K.; JAFARIAN, A.; NOURBAKHSH, V. Designing a sustainable closed-loop supply chain network based on triple bottom line approach: A comparison of metaheuristics hybridization techniques. **European Journal of Operational Research**, v. 235, n. 3, p. 594–615, 2014.
- DUBEY, R.; GUNASEKARAN, A.; CHILDE, S. J. The design of a responsive sustainable supply chain network under uncertainty. **International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, v. 80, n. 1–4, p. 427–445, 2015.
- FANG, Y.; CÔTÉ, R. P.; QIN, R. Industrial sustainability in China: Practice and prospects for eco-industrial development. **Journal of Environmental Management**, v. 83, n. 3, p. 315–328, 2007.
- GHISOLFI, V.; CHAVES, G. L. D.; SIMANC, R. R.; XAVIER, L. H. System dynamics applied to closed loop supply chains of desktops and laptops in Brazil: A perspective for

social inclusion of waste pickers. **Waste Management**, v. 60, p. 14–31, 2017.

GOVINDAN, K.; JHA, P. C.; GARG, K. Product recovery optimization in closed-loop supply chain to improve sustainability in manufacturing. **International Journal of Production Research**, v. 7543, n. November, p. 1–24, 2016.

GOVINDAN, K.; SOLEIMANI, H.; KANNAN, D. Reverse logistics and closed-loop supply chain A comprehensive review to explore the future. **European Journal of Operational Research**, v. 240, n. FEBRUARY, p. 603–626, 2015.

GUIDE, V. D. R. J.; WASSENHOVE, L. N. VAN. OR FORUM - The Evolution of Closed-Loop Supply Chain Research. **Operations Research**, v. 57, n. 1, p. 10–18, 2009.

HAN, X.; FENG, B.; PU, X. Modelling decision behaviours in pricing game of closed-loop supply chains. **Journal of the Operational Research Society**, v. 66, n. 6, p. 1052–1060, 2015.

HE, R.; XIONG, Y.; LIN, Z. Carbon emissions in a dual channel closed loop supply chain: the impact of consumer free riding behavior. **Journal of Cleaner Production**, v. 134, n. Part A, p. 384–394, 2016.

HONG, I. H.; LEE, Y. T.; CHANG, P. Y. Socially optimal and fund-balanced advanced recycling fees and subsidies in a competitive forward and reverse supply chain. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 82, p. 75–85, 2014.

HUANG, M.; SONG, M.; LEE, L. H.; CHONG, W. K. Analysis for strategy of closed-loop supply chain with dual recycling channel. **International Journal of Production Economics**, v. 144, n. 2, p. 510–520, 2013.

ILGIN, M. A.; GUPTA, S. M. Environmentally conscious manufacturing and product recovery (ECMPRO): A review of the state of the art. **Journal of Environmental Management**, v. 91, n. 3, p. 563–591, 2010.

JAYANT, A.; GUPTA, P.; GARG, S. K. Perspectives in Reverse Supply Chain Management (R-SCM): A State of the Art Literature Review. **Jordan Journal of Mechanical and Industrial Engineering**, v. 6, n. 1, p. 87–102, 2012.

JENA, S. K.; SARMAH, S. P. Measurement of consumers’ return intention index towards returning the used products. **Journal of Cleaner Production**, v. 108, p. 1–12, 2015.

JI, G. Effective Implementation of WEEE Take-back Directive: What Types of Take-back Network Patterns in China. **Systems Engineering Procedia**, v. 2, p. 366–381, 2011.

KLEINDORFER, P. R.; SINGHAL, K.; VAN WASSENHOVE, L. N. Sustainable Operations Management [Electronic Version]. **Production and Operations Management**, v. 14, n. 4, p. 482–492, 2005.

MATOS, S.; HALL, J. Integrating sustainable development in the supply chain: The case of life cycle assessment in oil and gas and agricultural biotechnology. **Journal of Operations Management**, v. 25, n. 6, p. 1083–1102, 2007.

MEADE, L.; SARKIS, J.; PRESLEY, A. The theory and practice of Reverse Logistics. **International Journal of Logistics Systems and Management**, v. 3, n. 1, p. 56–84, 2007.

MOTA, B.; CARVALHO, A.; GOMES, M. I.; BARBOSA-PÓVOA, A. Towards supply chain sustainability: Economic, environmental and social design and planning. **Journal of Cleaner Production**, v. 105, p. 14–27, 2015a.

MOTA, B.; CARVALHO, A.; GOMES, M. I.; BARBOSA-PÓVOA, A. Supply chain design and planning accounting for the Triple Bottom Line. In: **Computer Aided Chemical Engineering**. v. 37p. 1841–1846.

PANDA, S.; MODAK, N. M.; CÁRDENAS-BARRÓN, L. E. Coordinating a socially responsible closed-loop supply chain with product recycling. **International Journal of Production Economics**, v. 188, n. March, p. 11–21, 2017.

PEDRAM, A.; PEDRAM, P.; YUSOFF, N. B.; SOROOSHIAN, S. Development of closed-loop supply chain network in terms of corporate social responsibility. **PLoS ONE**, v. 12, n. 4,

2017.

POKHAREL, S.; MUTHA, A. Perspectives in reverse logistics: A review. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 53, n. 4, p. 175–182, 2009.

RUBIO, S.; CHAMORRO, A.; MIRANDA, F. J. Characteristics of the research on reverse logistics (1995–2005). **International Journal of Production Research**, v. 46, n. 4, p. 1099–1120, 2008.

SASIKUMAR, P.; KANNAN, G. Issues in reverse supply chain, part II: reverse distribution issues – an overview. **International Journal of Sustainable Engineering**, v. 1, n. 4, p. 234–249, 2008.

SGARBOSSA, F.; RUSSO, I. A proactive model in sustainable food supply chain: Insight from a case study. **International Journal of Production Economics**, v. 183, p. 596–606, 2017.

SHOKOUHYAR, S.; AALIREZAEI, A. Designing a sustainable recovery network for waste from electrical and electronic equipment using a genetic algorithm. **International Journal of Environment and Sustainable Development**, v. 16, n. 1, p. 60–79, 2017.

SUDARTO, S.; TAKAHASHI, K.; MORIKAWA, K. Efficient flexible long-term capacity planning for optimal sustainability dimensions performance of reverse logistics social responsibility: A system dynamics approach. **International Journal of Production Economics**, v. 184, n. December 2016, p. 179–192, 2017.

TRANFIELD, D.; DENYER, D.; SMART, P. Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review \*. **British Journal of Management**, v. 14, p. 207–222, 2003.

VASUDEVAN, M. K.; PRAKASH, G. Linking grave to cradle: The next big reverse logistics business. **International Journal of Logistics Systems and Management**, v. 23, n. 4, p. 419–444, 2016.

VERRIER, B.; ROSE, B.; CAILLAUD, E. Lean and Green strategy: The Lean and Green House and maturity deployment model. **Journal of Cleaner Production**, v. 116, p. 150–156, 2015.

WANG, W.; ZHANG, Y.; ZHANG, K.; BAI, T.; SHANG, J. Reward-penalty mechanism for closed-loop supply chains under responsibility-sharing and different power structures. **International Journal of Production Economics**, v. 170, p. 178–190, 2015.

WCED. Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future: p. 1–300, 1987.

YU, J. C. P. 3PL implementing corporate social responsibility in a closed-loop supply chain: A conceptual approach. **International Journal of Supply Chain Management**, v. 5, n. 2, p. 7–15, 2016.

ZAAROUR, N.; MELACHRINOUDIS, E.; SOLOMON, M. M.; MIN, HOKEY. The optimal determination of the collection period for returned products in the sustainable supply chain. **International Journal of Logistics-Research and Applications**, v. 17, n. 1, p. 35–45, 2014.

ZHALECHIAN, M.; TAVAKKOLI-MOGHADDAM, R.; ZAHIRI, B.; MOHAMMADI, M. Sustainable design of a closed-loop location-routing-inventory supply chain network under mixed uncertainty. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, v. 89, p. 182–214, 2016.

ZHANG, Z. Z.; WANG, Z. J.; LIU, L. W. Retail services and pricing decisions in a closed-loop supply chain with remanufacturing. **Sustainability (Switzerland)**, v. 7, n. 3, p. 2373–2396, 2015.