

**RAFAELA REBOUÇAS PIRES GONÇALVES
VITOR PONTES SANTOS MATTOS DA COSTA**

*A evolução da logística reversa sob a perspectiva da sustentabilidade:
uma revisão de escopo complementada por um painel de especialistas*

PROJETO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
APRESENTADO AO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA INDUSTRIAL
DA PUC-RIO, COMO PARTE DOS REQUISITOS PARA OBTENÇÃO
DO TÍTULO DE ENGENHEIRO DE PRODUÇÃO

Orientador: Luiz Felipe Roris Rodriguez Scavarda do Carmo

Departamento de Engenharia Industrial
Rio de Janeiro, 17 de novembro de 2023.

Agradecimentos

Começo agradecendo à minha família, Herval, Manuela e Natália, pelo apoio constante ao longo dos meus anos de faculdade. Ao meu orientador, Luiz Felipe Scavarda que me acompanhou ao longo dessa jornada, sempre me incentivou e deu recursos para que eu pudesse voar. À professora Mila Desouza que me deu a mão para inúmeros desafios e me ajudou a desbravar o universo empreendedor. Ao corpo de professores do Departamento de Engenharia Industrial que me possibilitou uma excelente formação. À minha tão amada Equipe, Reptiles Baja, que me presenteou com pessoas maravilhosas e foi uma peça fundamental na minha formação acadêmica, profissional e pessoal. Agradeço aos meus queridos amigos que me acompanharam por tantos anos e tantos momentos durante minha jornada universitária, e até mesmo antes dela, trazendo leveza nos momentos pesados. À Emanuelle Cordeiro, Luiza Padovano e Manuela Chaves, que foram minhas fiéis escudeiras na universidade, e depois na vida. À Maui, que sempre me trouxe conforto e alegria. E um agradecimento especial ao Vitor que me acompanha em todos os momentos desde o meu primeiro período e é minha dupla não somente no TFC mas também meu companheiro de vida: obrigada por ser essa peça tão importante e ter me incentivado sempre a ser melhor, como pessoa, aluna e profissional.

Rafaela Rebouças Pires Gonçalves

Primeiramente gostaria de agradecer a minha família: Carla, César, Igor, Talita e Nana que me deram todo o suporte que me trouxeram até aqui, além do nosso novo membro, meu sobrinho Teodoro, que será uma motivação ainda maior para seguir adiante dando sempre o meu melhor. Em seguida a minha parceira de TFC e de vida, a Rafa, que me acompanhou desde o início da minha jornada no ensino superior até o fim dela, e acompanhará muito além. Aos meus parceiros de curso que dividimos muitos desafios e horas de trabalho e aos meus queridos companheiros e amigos da Equipe Reptiles que fizeram todos esses anos serem mais fáceis e prazerosos deixo meus profundos agradecimentos. Por fim, agradeço ao corpo docente do Departamento de Engenharia Industrial que sempre prestou os melhores serviços em busca da melhor formação dos seus alunos e me fizeram ter certeza do caminho profissional que traço em minha vida.

Vitor Pontes Santos Mattos da Costa

Resumo

Ao longo dos últimos 50 anos, a logística reversa (LR) vem ganhando destaque e evoluindo as suas aplicações nas comunidades acadêmica e industrial. Uma das suas principais incorporações é o tripé da sustentabilidade, *Triple Bottom Line* (TBL), que busca o equilíbrio dos pilares econômico, social e ambiental para que exista o equilíbrio sustentável. Neste contexto, o objetivo do presente estudo é compreender a evolução da logística reversa sob a perspectiva do *Triple Bottom Line* da sustentabilidade. O desenvolvimento é dado através de uma análise sistemática da literatura acadêmica associada ao tema via *scoping review*, complementada por meio de um painel de especialistas visando um refinamento e validação dos achados na literatura. Dessa forma, a literatura existente foi mapeada de forma abrangente e profunda para que fosse possível compreender a sua extensão e alcance e identificar as lacunas existentes. Para que a evolução pudesse ser avaliada de forma consistente, o desenvolvimento conta com cinco etapas, sendo as quatro primeiras associadas a revisão de escopo e a quinta ao painel: identificação de estudos relevantes, seleção destes estudos, mapeamento e coleta de dados, resumo e síntese dos resultados e a validação dos resultados encontrados pelo painel de especialistas. A amostra da literatura é de 106 artigos avaliados, que junto com os três especialistas do painel, oferece uma visão do passado, presente e as perspectivas futuras com relação ao tema.

Palavras-chave: Gerência de Operações, Cadeia de Suprimentos, Gestão Logística, Tripé da Sustentabilidade.

Abstract

Over the last 50 years, reverse logistics (RL) has gained prominence and evolved in its applications within academic and industrial communities. One of its main incorporations is the sustainability tripod, the Triple Bottom Line (TBL), which seeks the balance of economic, social, and environmental pillars for sustainable equilibrium. In this context, the objective of this study is to understand the evolution of reverse logistics from the perspective of Triple Bottom Line sustainability. The development unfolds through a systematic analysis of the academic literature associated with the topic via a scoping review complemented by a panel of experts aiming a refinement and validation of the literature findings. Accordingly, existing literature has been comprehensively and deeply mapped to understand its extent and scope and identify existing gaps. To ensure a consistent evaluation of the evolution, the development consists of five stages, the first four being associated with the scope review and the fifth with the panel: identification of relevant studies, selection of these studies, mapping and data collection, summary and synthesis of results, and validation of results by the expert panel. The literature sample comprises 106 evaluated articles, which together with the three experts of the panel, provide insights into the past, present, and future perspectives on the subject.

Keywords: Operations Management, Supply Chain, Logistics Management, Triple Bottom Line.

Sumário

1. INTRODUÇÃO	7
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	9
2.1 Triple Bottom Line	9
2.2 Logística Reversa	10
3. METODOLOGIA DE PESQUISA	12
4. ANÁLISE DOS RESULTADOS	14
4.1 Primeiros passos	15
4.2 Retrato atual.....	18
4.3 Próximos passos	20
5. COMPARATIVO DOS RESULTADOS COM UM PAINEL DE ESPECIALISTAS	23
6. CONCLUSÕES.....	26
6.1 Evolução a partir do TBL	26
6.2 Considerações finais	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

Lista de Figuras e Tabelas

Figure 1: Fluxo de Logística Reversa.....	10
Figure 2: Amostra da pesquisa e sua distribuição pelos pilares do TBL.....	14
Figure 3: Relação dos pilares identificados em relação aos anos na amostra considerada	14
Figure 4: Modelo de 5 pilares para sustentabilidade	22

1. INTRODUÇÃO

A sustentabilidade é um conceito estratégico amplamente reconhecido como essencial em diversas áreas no meio empresarial e desafia conceitos tradicionais ao longo das últimas décadas (Presley; Meade; Sarkis, 2007). Elkington (1994) apresentou o conceito de sustentabilidade através do *Triple Bottom Line* (TBL) que compreende os pilares conhecidos como os 3P's: *people* (pessoas), *profit* (prosperidade) e *planet* (planeta).

O conceito de sustentabilidade tem ganhado muita força dentro da área de pesquisa de gerência de operações, em inglês *Operations Managament* (Magon et al., 2018), com grandes implicações para a logística (Paes et al., 2022). Com uma sociedade cada vez mais preocupada e atenta aos impactos ambientais, pressões legislativas e desafios ambientais (Dabees et al., 2023) a logística reversa (LR), caracterizada pelo fluxo de materiais contrário a logística tradicional (a montante da cadeia), ganha uma maior importância no cenário mundial, principalmente no âmbito estratégico (Agrawal; Singh; Murtaza, 2016), pois além da abordagem econômica, esta vem sendo atrelada ao aumento da credibilidade da empresa com os clientes, redução de custos, ganho de vantagens competitivas e obtenção de melhor desempenho ambiental (Nikolaou, Evangelinos e Allan, 2013).

Ao longo das últimas décadas, a LR evoluiu em conceito e aplicação, sendo incorporada ao tripé da sustentabilidade, o *Triple Bottom Line*, com o objetivo de encontrar um equilíbrio sustentável entre os pilares econômico, ambiental e social. No entanto, é necessário analisar essa evolução e incorporação da LR para compreender como ela foi assimilada ao conceito apresentado por Elkington e se de fato as práticas e pesquisas demonstram o acontecimento desse evento. Este Trabalho Final de Curso (TFC) visa trazer para comunidade científica uma análise do *status quo* e sua incorporação e evolução nos últimos anos, através de uma revisão de escopo do tema, avaliando artigos científicos publicados nos anos de 1982, 1992, 2002 e 2022. Logo, o foco da pesquisa se estabeleceu em entender as seguintes perguntas de pesquisa:

- 1) Como a Logística Reversa vem evoluindo ao longo das últimas décadas sob a ótica do *Triple Bottom Line*?
- 2) E quais são as tendências da LR sob a perspectiva do TBL para o futuro?

De forma a responder as perguntas de pesquisa, a pesquisa tem como objetivo compreender a evolução da logística reversa a partir da perspectiva do *Triple Bottom Line* da sustentabilidade. Para atingir este objetivo a pesquisa conta com um scoping review, trazendo um retrato da

literatura acadêmica, e um painel de especialistas, visando um refinamento deste retrato com implicações práticas. Vale mencionar que este TFC é uma continuação natural da pesquisa associada ao artigo “Logística reversa: uma visão de sustentabilidade com base no *Triple Bottom Line*”, publicado em 2023 (Gonçalves e Scavarda, 2023), que focou na apresentação parcial dos resultados, tendo o atual TFC uma ampliação da amostra de artigos de 79 para 106, completando assim o ano de 2022, com a adição o painel de especialistas para incorporar uma visão de praticantes da indústria com bagagem acadêmica, e um aprofundamento das análises da evolução do conceito, particularmente no que tange a visão presente e futura.

O TFC contém seis seções. Esta primeira fornece o problema de pesquisa, assim como seus objetivos com uma visão introdutória da pesquisa. A segunda seção está focada na fundamentação teórica da pesquisa, enquanto a terceira seção apresenta a metodologia científica adotada, tendo como base a revisão de escopo, proposto por Arksey e O’Malley (2005) e Armstrong et al. (2011), e o painel de especialistas (Paes et al., 2022). Os principais achados da literatura estão apresentados e analisados na quarta seção. A quinta seção tem como objetivo demonstrar um comparativo de resultados com um painel de especialistas no tema que explicitam o ponto de vista deles quanto aos resultados obtidos. A quinta seção oferece a conclusão tecida pelos autores do TFC, assim como sugestões para pesquisas futuras.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O objetivo deste capítulo é apresentar e contextualizar os principais conceitos discutidos neste TFC. São abordados os temas do *Triple Bottom Line* e logística reversa. Primeiramente, o conceito de TBL, estabelecendo a relação entre a sustentabilidade e o meio corporativo. Em seguida, é aprofundada a LR, discutindo seu conceito, sua participação na perspectiva da comunidade científica e da indústria, e como é avaliada sob a ótica da sustentabilidade.

2.1 *Triple Bottom Line*

O termo “*Triple Bottom Line*” não é tão recente, tendo sido cunhado no início da década de 1990. Ele questiona se o modelo econômico seria sustentável a longo prazo, dado que o capitalista protagoniza o pilar econômico, que já não era mais o suficiente. A proposta do TBL é repensar o capitalismo através da ótica dos três pilares: social, ambiental e econômico (Elkington, 1994). Dessa forma, é proposta uma ferramenta transformadora para organizações, auxiliando-as a traçarem suas metas a curto e longo prazo (Elkington, 2018). Esses pilares, também conhecidos como os 3P's, são fundamentais para medir o crescimento de uma organização em cada uma dessas dimensões.

Em 2017, a ONU publicou um relatório destinado a todos que se comprometeram em seguir os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), “*Better Business, Better World*”. Nele os 17 ODS são retomados e é destacado o potencial de gerar oportunidades de mercado global de até US\$12 trilhões até 2030 (Business And Sustainable Development Commission, 2017) e a perspectiva de sustentabilidade dos ODS é muito alinhada com a sustentabilidade do TBL, considerando os pilares econômicos, ambientais e sociais.

As áreas de responsabilidade estão alinhadas à sustentabilidade corporativa – CS (Santiago et al, 2023) e representam a nova equação para expressar o valor das grandes empresas (Elkington, 1998). Desde a década de 1990, o setor da sustentabilidade cresceu de forma exponencial, movimentando cerca de US\$1 bilhão por ano (Elkington, 2018) e é considerado uma estratégia de negócios no século atual, sendo essencial para o sucesso de uma empresa a longo prazo (Jindal e Sangwan, 2013).

Além de mensurar o valor da empresa e promover uma mudança cultural, o TBL tem como objetivo agregar valor à organização, especialmente através da sua participação na criação de estratégias e tomadas de decisão. É importante destacar que esses pilares estão interconectados.

Posteriormente, foi publicado um *recall* reconhecendo que, embora a mudança desejada não tenha sido completamente alcançada, o conceito de *Triple Bottom Line* tem inspirado o surgimento de novos pilares importantes. Estes incluem: o Retorno Social sobre Investimento (SROI), os critérios ambientais, sociais e de governança (ESG), a produtividade de carbono e os princípios de economia circular e compartilhada (Elkington, 2018).

2.2 Logística Reversa

A escolha da LR para este TFC foi motivada pelo seu alinhamento com os pilares do *Triple Bottom Line* (Presley *et al.*, 2007) e pode ser considerada uma abordagem para gerenciar CS (Jindal e Sangwan, 2013). A LR é definida como “o processo de planejar, implementar e controlar o fluxo eficiente e econômico de matérias-primas, estoque em processo, produtos acabados e informações relacionadas, desde o ponto de consumo até o ponto de origem, com o objetivo de recapturar, criar valor ou promover o descarte adequado dos produtos” (Rogers e Tibben-Lembke, 1998).

A logística direta (LD) e reversa (LR) possuem padrões similares, mas suas restrições e finalidades são distintas. A LR é mais operacional, focando na remanufatura, reciclagem e descarte dos produtos (Govindan *et al.*, 2019) e pode-se observar através da Figura 1, o ciclo que aborda a LD e a LR, onde o produto, após o consumo, é reintegrado à linha de produção. É possível observar no fluxo reverso as diversas etapas pelas quais o produto passará ao retornar para a linha de produção, em uma sequência de micro etapas.

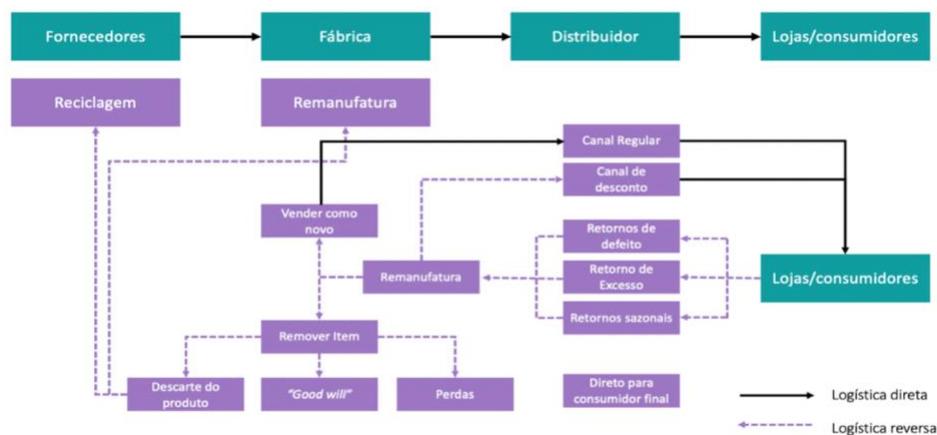


Figure 1: Fluxo de Logística Reversa
Fonte: Adaptado de Oracle Netsuite (Jenkins, 2021)

O conceito da LR começou a ganhar destaque nos estudos acadêmicos nos anos 1980, ainda relacionado à recuperação de valor e garantia dos produtos visando a fidelização dos clientes, de forma a minimizar as perdas decorrentes de devoluções e agregar valor à cadeia de suprimentos (Bernon, Rossi e Cullen, 2011). Seu prestígio pode ser constatado pelo valor associado a essa atividade, que chega a cerca de US\$1 trilhão anuais no processo de retorno de bens (Jenkins, 2021). A reciclagem, sendo um dos caminhos mais populares da LR, possui uma maior atratividade no ponto de vista do cliente e, de acordo com uma pesquisa realizada pela *McKinsey & Company* em 2020 (Gatzer e Magnin, 2021), determinou-se que 25% consumidores focam em aspectos ecológicos e sociais ao consumirem um produto.

Ao longo das últimas décadas, a LR tem apresentado um crescimento exponencial na indústria, além de se tornar uma vantagem competitiva para as empresas (Nikolaou, Evangelinos e Allan, 2013). Esses resultados têm sido refletidos no meio acadêmico pelo elevado número de artigos produzidos sobre o tema (Wang et al., 2017) pois consegue fazer com que o empreendimento que a executa com qualidade minimize a aquisição de recursos a ponto que maximizará a extração de valor do uso do mesmo (Agrawal e Singh, 2019).

3. METODOLOGIA DE PESQUISA

O TFC foi desenvolvido através da utilização da metodologia de revisão de escopo, que consiste no mapeamento da literatura existente sobre o tema em questão de forma abrangente e profunda (Arksey e O'malley, 2005) com a validação dos resultados sendo realizada por meio de um painel de especialistas convidado para discutir os resultados inspirado em Paes et al. (2022). O desenvolvimento do mapeamento da literatura conta com quatro etapas para garantir um formato de avaliação consistente, iniciando-se pela identificação de artigos relevantes sobre o tema, validação e seleção destes estudos, mapeamento e coleta de dados, resumo, análise e relato dos resultados (Armstrong et al., 2011), estando em linha com as etapas desenvolvidas em Gonçalves e Scavarda (2023). Estas quatro etapas da revisão são complementadas por uma etapa adicional (Peters et al., 2015), no intuito de ter um refino e validação dos resultados obtidos através da literatura por um painel de especialistas, conforme detalhado a seguir:

A primeira etapa busca encontrar artigos que possam fazer parte da amostra. A base de dados utilizada para realizar essa identificação foi a plataforma *Scopus*, tendo como base Santiago et al. (2023) e sua vasta biblioteca de artigos relacionados ao tema de LR e afins. A palavra-chave utilizada para a busca realizada na plataforma foi “*Reverse Logistics*” – associada a ambos os títulos de artigos e palavras-chaves. Buscando estabelecer os fragmentos temporais em busca da linha evolucionária, utiliza-se o critério de ano de publicação dos artigos, incluindo artigos publicados nos anos de 1982, 1992, 2002 e 2022. O corte dos primeiros três anos está associado a visão passada. Para descolar esta visão das visões presente e futuro, o ano de 2012 não foi contemplado, sendo incorporado apenas o ano de 2022,

Com a amostra de artigos inicial obtida na primeira etapa, iniciou-se a segunda etapa com a leitura dos resumos de cada artigo identificado. Critérios de exclusão (Thomé et al., 2016) são aplicados para uma seleção dos estudos mais relevantes dentre os identificados pelas categorias selecionadas na etapa anterior. Após a validação de conteúdo, foram selecionados 106 artigos para serem a amostra do estudo, complementando assim a amostra inicial de Gonçalves e Scavarda (2023).

A terceira etapa consiste no mapeamento das informações contidas nos artigos e é a principal atividade para identificação dos pilares relevantes em cada um dos períodos e as lacunas existentes neles. A partir de uma visualização por uma planilha *Excel*, (Thomé et al., 2016), os artigos selecionados são organizados para possibilitar visualização dos autores, ano de

publicação e presença de perspectiva dos pilares econômicos, ambientais e/ou sociais como desenvolvidos na ferramenta do *Triple Bottom Line* como proposto por Elkington. Os resultados então são organizados e analisados através da análise de conteúdo, em inglês, *content analysis* (Ceryno et al., 2013) para que as conclusões pudessem ser sintetizadas, conduzindo assim a quarta etapa da revisão de escopo.

Finalmente, a quinta etapa contempla a validação dos resultados por um painel de especialistas. Com os resultados obtidos e analisados, é feita uma validação com um painel de três especialistas com experiência acadêmica e industrial nos temas da pesquisa. Os especialistas trazem suas visões da indústria e perspectivas profissionais para discutir os dados apurados e explorar o comportamento do meio acadêmico e lacunas existentes nos trabalhos atuais.

Os painelistas selecionados possuem experiência tanto acadêmica quanto na indústria. Um deles é mestre em engenharia de produção pela PUC-Rio, com 10 anos de experiência no mercado, e os outros dois eram doutorandos pela mesma instituição, um deles com 20 anos de experiência no mercado. O painel de validação foi realizado em sessões distintas, através da plataforma *Zoom*. Cada sessão foi gravada para que pudessem ser revisitadas posteriormente. As sessões se iniciaram com uma breve introdução ao tema do TFC, seguido da apresentação do referencial teórico e metodologia utilizada para a realização do trabalho para possibilitar que cada painalista tivesse um entendimento geral do trabalho. Por fim, os resultados obtidos foram apresentados e então cada painalista seguiu dando seu *feedback* sobre o trabalho e possíveis *insights* que tiveram ao longo da apresentação.

4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta seção, são apresentados os resultados da pesquisa juntos a uma análise temporal do comportamento dos estudos. A Figura 2 apresenta a amostra da literatura obtida no *scoping review*, destacando os anos das publicações dos artigos discriminados pelos pilares do TBL. A Figura 3 apresenta relação dos pilares identificados em relação aos anos na amostra considerada.

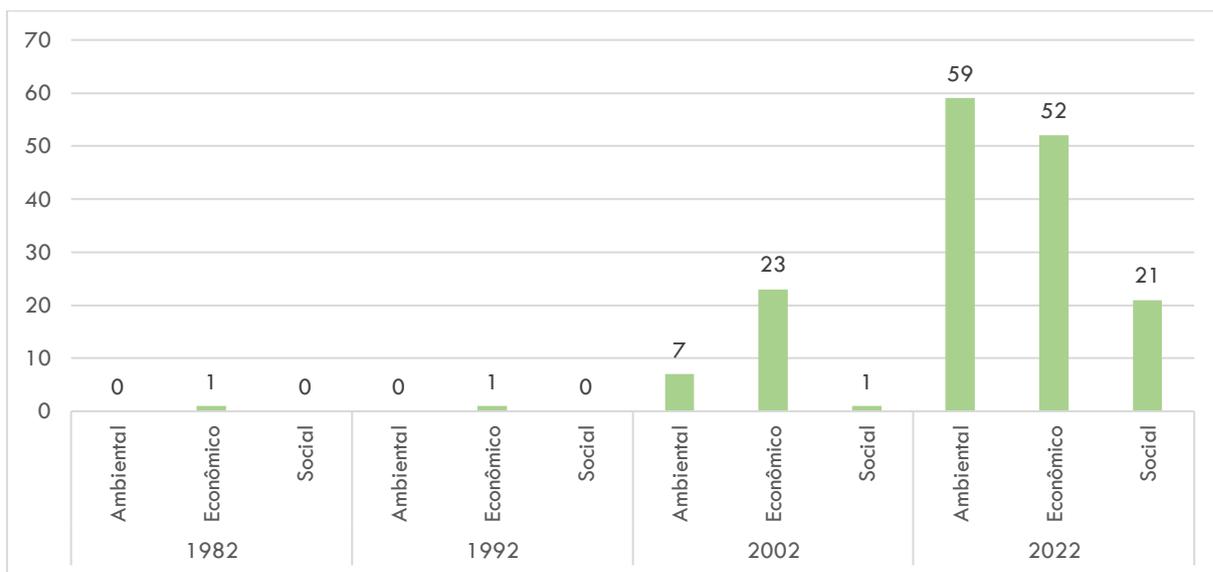


Figure 2: Amostra da pesquisa e sua distribuição pelos pilares do TBL
Fonte: Autoral (2023)

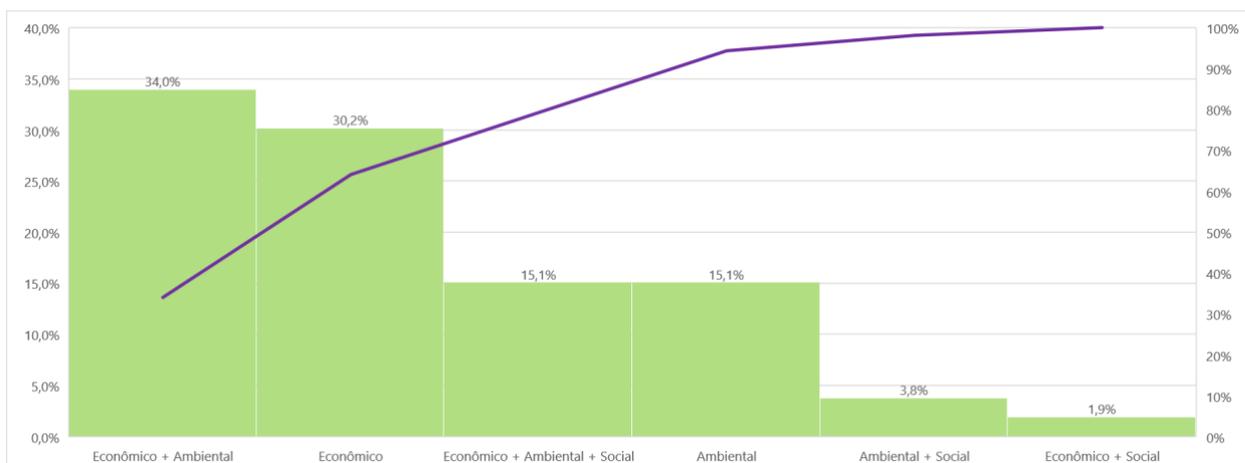


Figure 3: Relação dos pilares identificados em relação aos anos na amostra considerada
Fonte: Autoral (2023)

Nas figuras 2 e 3 estão apresentados em duas análises a distribuição dos resultados da amostra selecionada de artigos. Na figura 2 é possível observar o aumento significativo no número de

artigos ao longo dos anos, com um pico em 2022. Este crescimento será avaliado nas subseções seguintes que irão desenvolver os artigos selecionados para as visões passada, presente e conclusões para a visão futura, para que seja possível compreender melhor esta crescente de sustentabilidade dentro da área de logística reversa. Além disso, a dimensão econômica deixa de ser o pilar protagonista entre os artigos para o crescimento do pilar ambiental, que atinge 59 artigos no ano de 2022, enquanto o pilar social teve um grande crescimento mas o seu número representa aproximadamente 25% dos artigos do ano de 2022. Dessa forma, passa a ser mais claro que a sustentabilidade no meio corporativo e governamental ao longo das décadas deixa de ser centrada na economia e passa a buscar uma coexistência com os pilares ambientais e sociais.

Já para a figura 3 são avaliadas as combinações entre os pilares da amostra total da pesquisa. A combinação dos três pilares, seguindo a linha do TBL, é representada em 15% dos artigos avaliados na amostra enquanto conseguimos comparar com os 27% que são exclusivamente do pilar econômico, principalmente apresentados no ano de 2002. O grande destaque dessa análise é a combinação dos pilares ambiental e econômico que é o que está presente na maior parte dos artigos avaliados, em 28%. Essa combinação se faz bastante presente na visão presente, 2022, e ganha um peso maior com o aumento de artigos publicados com ênfase no pilar ambiental atualmente. A mudança da perspectiva de sustentabilidade será avaliada nas próximas seções para entender de forma mais profunda como essa mudança de perspectiva impactou a logística reversa no meio acadêmico e na indústria.

4.1 Primeiros passos

A análise realizada para a visão passada teve como base 25 artigos que abrangem estudos realizados nos anos de 1982, 1992 e 2002, com foco na temática central da logística reversa e como a sustentabilidade é encarada dentro do contexto.

Poucos estudos estão disponíveis para os primeiros anos da amostra do estudo (1982 e 1992). O primeiro estudo analisado foi o de Barnes (1982). Seu artigo adota uma perspectiva sustentável centrada no pilar econômico. Em sua pesquisa, Barnes destaca a importância da reciclagem como elemento central da logística reversa e examina os desafios enfrentados pelos canais de retorno ao longo desse processo. Uma perspectiva interessante abordada por Barnes (1982) é a incorporação do marketing como uma oportunidade para o desenvolvimento dessa área, enfatizando como a comercialização de produtos reciclados pode ser uma estratégia

relevante no contexto da logística reversa. No trabalho de Pohlen e Farris (1992), observamos uma abordagem semelhante à de Barnes (1982). Embora também se concentrem na reciclagem como tema central de estudo, a perspectiva ambiental ainda não tem tanto destaque em comparação a perspectiva econômica. A pesquisa está relacionada à otimização da cadeia logística, tanto na vertente direta quanto na reversa, e como as escolhas feitas nesse processo afetam a comercialização e eficiência do canal. A principal ênfase é colocada na eficácia operacional, destacando como a logística reversa pode ser uma estratégia para aprimorar a eficiência e o desempenho das operações de uma organização.

A partir do ano de 2002, a amostra de artigos aumenta e pode-se observar uma mudança comportamental nas prioridades sustentáveis que são abordadas nos artigos. Tiben-Lembke (2002) apresenta, de forma geral, em seu artigo a LR como uma vantagem competitiva para empresas dadas as novas demandas do marketing e logísticas. A expansão da LR dentro do mercado tornou-se ainda maior naquele momento principalmente por se alinhar com as novas demandas do consumidor e trazer o impacto do cenário de vendas em relação ao ciclo de vida do produto, que agora não se encerrava mais com o consumidor final mas sim com o seu descarte.

Uma proposta muito similar é trazida por Krumwiede e Sheu (2002), que tem o foco do seu estudo na busca de oportunidades econômicas que o retorno de produtos, através do canal da logística reversa, pode gerar às empresas dado que a demanda pela viabilização desse canal é cada vez maior. Por sua vez, Souza et al. (2002) e Fasano et al. (2002), trazem uma perspectiva mais sistemática em seus estudos através da abordagem da otimização da LR através de diferentes sistemas implementados. Fasano et al. (2002) discorre sobre decisões de descarte de produtos eletrônicos em fim de vida dentro da cadeia de suprimentos de LR que é criado usando ferramenta de otimização da SCLM da IBM – *Watson Implosion Technology* (WIT). Por sua vez, Souza et al. (2002) traz a proposta de *queuing network* para geração de um modelo ótimo de maximização dos lucros enquanto o nível ótimo de produção é mantido dentro da cadeia de suprimentos, respeitando as condições de produção sustentáveis economicamente e ambientalmente.

Kleber, Minner e Kiesmüller (2002), introduzem o pilar ambiental ganhando destaque devido a crescente conscientização ambiental do período. Além dos aspectos ambientais, a vertente econômica não foi deixada de lado e seguiu a tendência dos artigos destacados anteriormente,

abordando os aspectos econômicos da Logística Reversa (LR) como armazenamento e otimização do processo para geração de lucro. A LR, nesse momento, foi apresentada pelo autor como uma alternativa para enfrentar a escassez de recursos naturais na produção de novos produtos, estabelecendo metas de recuperação para evitar o descarte e, ao fazê-lo, atribuir valor aos produtos usados e seus componentes. Essa abordagem incentivou a reintegração desses produtos na cadeia logística.

Nesse período, houve o surgimento de novas regulamentações ambientais para proteção do meio ambiente e redução de práticas industriais que prejudicassem o planeta. Van Duin (2002), destaca como a LR poderia auxiliar as empresas a se adequarem as legislações de forma mais eficiente e junto a esta prática gerenciar resíduos de forma mais eficaz, reduzindo custos associados aos mesmos.

Tsoufias, Pappis e Minner (2002) apresentam em seu artigo uma análise profunda e bastante abrangente quanto a diferentes fases da cadeia de logística reversa onde é observado em como cada uma dessas operações impacta no meio ambiente. As questões ambientais são trazidas através de uma análise do ciclo de vida do produto e destacando a relevância do processo de produção, desde a fabricação até o descarte, com uma gestão sustentável e eficiente.

Por fim, González-Torre e Adenso-Díaz (2002) apresentam o único artigo da amostra neste período que apresenta a perspectiva de sustentabilidade social, sendo o maior diferencial do trabalho. O pilar é apresentado através da análise dos aspectos sociais da movimentação da população para a reciclagem de vidro em uma cidade da Espanha, onde a pesquisa foi baseada. O artigo apresenta um modelo de logística reversa para maximizar a coleta de material e reduzir os custos do mesmo. Todo o modelo de cadeia de suprimentos em LR nesse artigo é baseado nas características da população local.

Os estudos de 1982 e 1992 sobre logística reversa estavam fortemente centrados no aspecto econômico enquanto a vertente ambiental começou a se destacar apenas em estudos posteriores, como podemos observar em 2002. Essa evolução reflete a crescente conscientização sobre a importância do impacto ambiental como prática sustentável na logística reversa. Os artigos avaliados de 2002 mantiveram o padrão das publicações de 1982 e 1992 em relação ao pilar econômico porém introduziram a perspectiva ambiental demonstrando a crescente complexidade do campo da logística reversa. O pilar social foi somente abordado uma vez, deixando claro que ainda não era dado como uma prioridade no meio acadêmico na época.

Durante este período, nenhum dos artigos incluídos na amostra abordou os três pilares propostos por Elkington (1994).

4.2 Retrato atual

Esta segunda seção segue a organização da anterior, focando na apresentação dos resultados focada na contribuição de cada artigo com o intuito de facilitar a compreensão do leitor. Os resultados desta seção também seguem em linha com os apresentados em Gonçalves e Scavarda (2023), porém contemplam a amostra adicional obtida nesta continuação da pesquisa. Seguindo a tendência da visão passada, uma parcela significativa dos artigos do ano de 2022 trazem consigo somente os pilares econômicos e ambientais em sua abordagem da LR em suas respectivas áreas de atuação e estudo. Como apresentado em Fernando et al. (2022) e Rachih, Mhada e Chiheb (2022), as indústrias e suas empresas de diversos ramos vêm reconhecendo gradualmente a função que possuem em preservar o meio ambiente e sua responsabilidade no impacto causado pelas suas ações, que ligam diretamente o lucro da instituição a sustentabilidade ambiental no local de suas operações. Nesta lógica, Fernando et al. (2022) apresenta a logística reversa junto ao conceito de economia circular com a aplicação dos pilares para ressaltar a importância de como determinadas práticas-chaves são primordiais para a sustentabilidade de uma empresa ou indústria.

O ponto de virada do entendimento da necessidade de inclusão do pilar de sustentabilidade ambiental nas estratégias empresariais presentes nos artigos da visão atual pode ser evidenciado em Baden e Frei (2022), que apresenta que com o contínuo aumento das demandas globais no comércio *on-line*, se faz necessário possuir uma estratégia completa que inclui políticas de retorno que satisfaçam tanto a necessidade dos clientes para troca de devolução do produto quanto a sustentabilidade ambiental para maximizar as vendas da empresa enquanto arcando com os custos dos retornos dos produtos.

As posições trazidas por Baden e Frei (2022) podem ser também observadas no artigo de Sun et al. (2022) que relaciona as necessidades dos consumidores com as demandas ambientais da sustentabilidade de uma empresa por uma ótica da Indústria 4.0 e suas demandas, considerando os pilares de sustentabilidade de Elkington (Elkington, 1994). Em sua pesquisa são levados em consideração pontos como impacto do ciclo de vida de um produto no meio ambiente, transformação digital, impacto social de setores logísticos e maturidade tecnológica, todos sob a perspectiva do tripé da sustentabilidade.

Em Naimi, Kanapathy e Aziz (2022), é abordado como a pandemia do COVID-19 causou uma interrupção na operação das empresas sob a perspectiva de gestão de descarte de resíduos, mudando os hábitos de consumo da população e a estrutura em que a logística reversa dentro da cadeia de suprimentos era pensada. Neste momento, é apresentado que o próprio consumidor vem se tornando peça fundamental da LR, ao mesmo passo em que se cresce a preocupação com o descarte de produtos, como por exemplo de eletrônicos. Neste processo, a sustentabilidade é abordada de forma muito evidente em seus três pilares, com foco em como o envolvimento do fabricante em parcerias público-privadas reduz o impacto negativo no meio ambiente e gera retornos financeiros a empresa, enquanto também inclui os consumidores e gera oportunidades às partes interessadas na rede de logística reversa.

Em Rossit e Nesmachnow (2022), a abordagem quanto ao descarte de resíduos toma um formato alternativo ao artigo de Naimi, Kanapathy e Aziz (2022): neste, o objetivo é de realizar uma distribuição física que seja otimizada dentro de um município escolhido com o fim de reduzir ou até neutralizar o destaque inapropriado de resíduos. Se faz claro no estudo a importância dos impactos econômicos, ambientais e sociais no canal pelo qual a Logística Reversa opera.

Em Soon et al. (2022) é discutido como as alterações das leis internacionais e da conscientização do consumidor levaram a novos pré-requisitos ambientais e sociais que submeteram a tradicional cadeia de suprimentos a se modificar e adaptar. Considerando essas mudanças, além das observadas em Sun et al. (2022) e Naimi, Kanapathy e Aziz (2022), pode-se observar uma tendência de mudança no comportamento de todas as entidades envolvidas na estrutura da logística reversa que colocam um foco maior nas responsabilidades sociais e ambientais que devem exercer sobre este processo, indicando que para o futuro apenas a viabilidade econômica já não seja mais um pré-requisito para estabelecimento ou contratação de uma operação de LR para satisfazer as necessidades de uma empresa.

Similarmente em Wilson e Goffnett (2022) os autores apontam que as legislações mais exigentes e as expectativas dos consumidores mais elevadas levam a um crescimento dos programas de logística reversa. As firmas, no entanto, encontram dificuldades para implementar sistemas de logística reversa eficientes, apesar da literatura extensa disponível sobre o tópico. Através da síntese da literatura e exemplos da indústria conseguem entregar atividades-chave que não geram apenas o retorno financeiro a empresa, mas que beneficiam o ambiente e geral

valor social. Como observado pelos autores, apesar da literatura estar sendo produzida e disponível, ainda não é possível definir que houve uma completa transição comportamental na indústria, mas pode se observar esta tendência crescente de equilibrar a relevância dos três tripés econômicos, ambientais e sociais que serão constatados e apurados futuramente.

Na linha evolutiva do conceito do TBL, 20% dos artigos selecionados no corte de 2022 possuem a visão completa do Tripé. Em relação ao que podemos observar da pesquisa desde o seu ano inicial, 1982, quando o foco era puramente econômico e o objetivo geral era a maximização de lucros, é considerado um avanço ter a visão de sustentabilidade, incluindo os fatores ambiental e social, como é apresentado nos artigos de Sun et al. (2022), Najmi, Kanapathy e Aziz (2022) e Rossit e Nesmachnow (2022). Dessa forma, a visão atual rompe significativamente com as tendências do passado. Nossa análise apresenta um notável crescimento comparativo de 43% no pilar ambiental, refletindo as crescentes preocupações das principais organizações globais em relação às mudanças climáticas que vem sendo observadas e, mais crucialmente, como empresas e governos estão adotando ações concretas para atenuar esses desafios. Este aumento substancial no pilar ambiental é um marco das transformações e da importância atribuída a questões ecológicas em nossa sociedade.

Em contraste, o pilar econômico ainda mantém sua relevância, mesmo que comece a apresentar sinais de declínio em comparação com a visão anterior. A importância do pilar econômico é incontestável, mas observando uma redução na sua constância. Isso pode indicar uma mudança nas prioridades ou uma evolução na forma como as questões econômicas são percebidas em relação aos demais pilares.

Por fim, é notável o crescimento notável no pilar social, que agora representa 21 dos 81 artigos avaliados na visão atual com os atuais passos. O aumento destaca a crescente ênfase nas questões sociais e o reconhecimento de que o bem-estar das comunidades e indivíduos é uma parte essencial da equação da sustentabilidade dentro da logística reversa. O pilar social está claramente em ascensão e, juntamente com o pilar ambiental, está redefinindo as prioridades das organizações e governos em um mundo em constante evolução.

4.3 Próximos passos

Acompanhando-se a evolução do TBL, é possível verificar a inserção de cada um dos pilares no foco do campo acadêmico e empresarial ao passar das décadas, que se iniciou-se pelo pilar

único econômico, abrangeu o pilar ambiental e agora inicia a consolidação o pilar social. Avaliando a tendência, é possível que na próxima década o pilar social se consolide e se estruture mais profundamente dentro da LR, pois apesar de ter sido o pilar mais negligenciado ao longo dos anos, vêm recebido uma atenção considerável, como apresentado nos resultados na seção anterior. Estes resultados estão em linha com outros obtidos na literatura, como o de Paes et al. (2022) para a logística empresarial como um todo.

Os novos questionamentos verificados com nesta pesquisa estão voltados para o incremento dos pilares, considerando uma visão mais ampla como divulgada por Ebrahimi e Rahmani (2019) e Santander et al. (2022), que apresentaram novas tendências para o conceito de sustentabilidade. Embasados nos três pilares, Ebrahimi e Rahmani (2019) já abordam um referencial teórico envolvendo cinco pilares para a sustentabilidade, sendo estes o Econômico, Ambiental, Social, Técnico e Institucional (Figura 4). Sob certa perspectiva, pode-se alegar que os pilares Técnico e Institucional estão contidos nos três pilares principais como apresentados no *Triple Bottom Line*, com essa nova tendência apresentando-os como pilares únicos. Dos dois novos pilares apresentados por Ebrahimi e Rahmani, o pilar Técnico tem como foco as futuras necessidades da sociedade, abordando a estrutura do sistema das firmas e potencial de crescimento do ramo, levando em conta os investimentos em tecnologia e infraestrutura, além da produção, eficiência e distribuição de sua operação. Já o pilar Institucional aborda a relação da estrutura industrial com o mundo externo, avaliando pontos como participação no controle e gestão de sistemas principalmente em áreas como regulamentações, proteção dos investidores e consumidores, planos de desenvolvimento e decisões políticas.

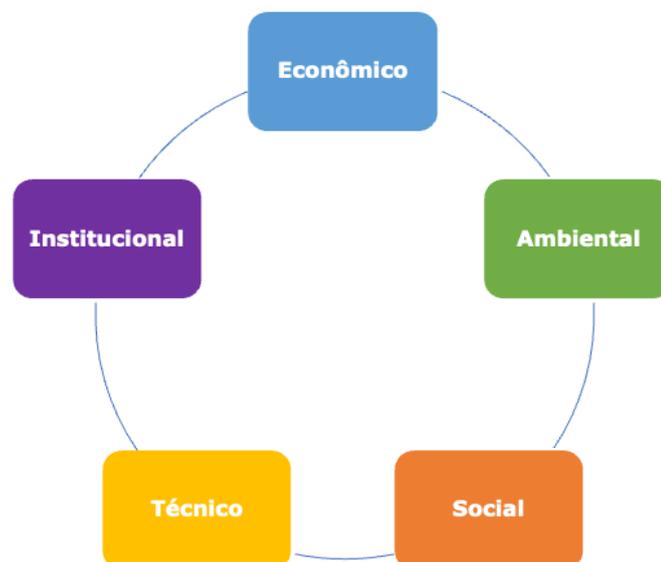


Figure 4: Modelo de 5 pilares para sustentabilidade
Fonte: Adaptada de Ebrahimi e Rahmani (2019)

O *Triple Bottom Line*, em Santander et. al (2022), é apresentado desde o princípio como uma condição básica para a sustentabilidade, no entanto, o próprio artigo manifesta adicionalmente os pilares Tecnológico e Político, inicialmente intrínsecos ao tripé de sustentabilidade e que com sua grande influência já possuem um trajeto para serem formalizados futuramente. Baseado na participação dos pilares detalhados neste capítulo, temos que o desenvolvimento futuro dos canais de Logística Reversa utilizará destes pilares como base para suas operações, desde o seu desenho e planejamento até as avaliações de desempenho e tomadas de decisão.

Para os pilares já existentes, principalmente o Ambiental e Social, existem fatores que já impactam e continuarão impactando na sustentabilidade dentro da Logística Reversa com o passar dos anos com a mudança e adaptação destes nas indústrias e organizações. Estes fatores são principalmente as legislações vigentes junto com o protecionismo ambiental e social. A constante introdução e adaptação de leis e regulamentos que vêm sendo colocadas em prática implica em uma maior predominância de seu impacto na sustentabilidade da operação, e com as tendências existentes observadas, pode-se prever que nos anos futuros a perspectiva de sustentabilidade na LR terá uma grande influência destes dois pilares e suas novas características e comportamentos.

5. COMPARATIVO DOS RESULTADOS COM UM PAINEL DE ESPECIALISTAS

Para complementar os resultados obtidos na *scoping review*, foi conduzido um painel com três especialistas em sustentabilidade e logística com o objetivo de comparar os resultados com a perspectiva de mercado e profissional desses especialistas, em relação à evolução da logística reversa e à adesão aos pilares da sustentabilidade citados por Elkington (1994) retratados na literatura.

Os resultados e insights obtidos com o *scoping review* foram apresentados aos painelistas. Identificamos o crescimento tanto no número de artigos quanto na diversificação da abordagem com relação à cada um dos pilares, ao longo dos anos selecionados. No contexto da sustentabilidade, como descrita no TBL, constatamos sua presença em 20% dos artigos da amostra na visão presente, ano de 2022. O painalista 1 prontamente valida esse percentual, estando de acordo com os resultados apresentados e afirmando que estão de acordo com o que foi visto pelo mesmo recentemente em sua defesa de mestrado. Em contrapartida, o painalista 3 é surpreendido pela disparidade entre os pilares ambiental e social no ano de 2022, porém, afirma que os números ainda fazem bastante sentido pela relação com a logística reversa com as indústrias falando muito de descarte de resíduos, o que foi um tema abordado em todos os períodos da amostra quando observamos o pilar ambiental.

O segundo ponto que é trazido é o aumento significativo do pilar ambiental, que neste momento, ultrapassa o pilar econômico pela primeira vez. Na visão passada o pilar ambiental representa 28% dos artigos do período enquanto na visão presente, 2022, passa a representar 72%. O painalista 3 afirma que “falando de logística reversa, a gente está falando de muitas indústrias o que acaba tendo um impacto na questão do descarte e dos resíduos.”, que foi um tema constantemente abordado na amostra de artigos e, além disso, ainda existe a questão das mudanças de natureza legislativa que ocorreram ao longo dos anos, como observamos nos artigos de Soon et al. (2022) e Wilson e Goffnett (2022), e também como é mencionado pelo painalista 1.

Junto a mudança das tendências na visão presente, foi muito conversado o porquê dessas mudanças estarem ocorrendo. Junto ao fator da legislação, pode-se fazer uma relação direta com a Agenda 2030 da ONU e a publicação das 17 ODS (Business and Sustainable Development Commission, 2017) que foram publicadas em 2017, que influenciam diretamente o

comportamento quando a sustentabilidade nas mais diversas esferas. Com o painalista 3, foi debatida a importância da logística reversa na implementação dos ODS e como conseguimos fazer diferentes ligações, como na ODS 12 com a redução do desperdício de produtos e materiais, promovendo um consumo mais consciente como é abordado no artigo de Naimi, Kanapathy e Aziz (2022), ODS 8 na geração de novas oportunidades de empresa para uma população em vulnerabilidade social ou até mesmo juntando os ODS 9, 11 e 17 que promovem o desenvolvimento de uma comunidade através da sustentabilidade e inovação acionando diferentes atores, públicos e privados como apresentado desde a visão passada por González-Torre e Adenso-Díaz (2002).

Além do crescimento notável do pilar ambiental não foi deixado de lado o pilar social que gerou pontos de vista distintos em cada uma das sessões. O pilar social apresenta apenas um artigo na visão passada enquanto tem um crescimento para 21 artigos na visão presente. Esse crescimento é significativo dentro da amostra, porém ainda nenhum artigo aborda unicamente em relação ao mesmo. Na sessão com a painalista 1, é trazido que é “uma tendência na literatura” este déficit em relação aos demais pilares. Esse déficit na literatura foi identificado pelo painalista 1 por ser um movimento muito recente e ainda ligado nas questões de cobranças legislativas nas empresas, como o movimento de diversidade, equidade e inclusão, não são tão cobradas como as cobranças de resultados econômicos e ambientais e o reflexo disso no meio acadêmico ainda é lento e pouco aprofundado. Por outro lado, com o painalista 3 o ponto de vista é de um crescimento significativo no pilar social e baseado nesse crescimento seria possível identificar que em um futuro a médio prazo o pilar da sustentabilidade seria o maior destaque no quesito de sustentabilidade nos próximos anos. Contudo, o painalista 3 mesmo avaliando esse crescimento acha que seria relevante realizar uma avaliação dos anos entre 2002 e 2022 para identificar o comportamento da curva de crescimento e ter uma previsão de maior acuracidade.

Por fim, o último tópico abordado foram as tendências futuras em relação aos pilares. Como abordado nos artigos de Santander et al. (2022) e Ebrahimi e Rahmani (2019), foram apontados novos pilares como o técnico e institucional (Ebrahimi e Rahmani, 2019) ou tecnológico e político (Santander et al., 2022). Durante a conversa com o painalista 2 foi trazida a afirmativa: “eu acho fortemente [que surgirão outros pilares], principalmente, nessa questão tecnológica. Ela é tão grande e dialoga tão diretamente com os outros pilares que o seu crescimento não vai caber dentro dos outros pilares”. Já em relação aos demais pilares, o painalista não acredita que haverá outros desdobramentos em um futuro próximo. Em contrapartida, o painalista 3 não

identifica pilares como os tecnológicos, técnicos, políticos e institucionais como possíveis novos pilares para uma visão futura pois estaria “indo para uma linha de gestão”.

6. CONCLUSÕES

Neste capítulo serão abordadas as principais conclusões que foram obtidas neste TFC, os principais *gaps* na literatura e quais são as possíveis oportunidades de estudo e continuidade para trabalhos futuros.

O desenvolvimento deste TFC analisou a evolução da logística reversa na perspectiva de sustentabilidade ao longo das últimas décadas em quatro recortes temporais (1982, 1992, 2002 e 2022), buscando visões que representavam a realidade a luz da literatura da época. O entendimento de sustentabilidade foi se modificando com o passar dos anos, sendo possível visualizar a influência dos pilares do tripé da sustentabilidade de John Elkington. A análise da amostra considerada indica que o pilar econômico era o dominante como sustentação da sua operação até a sua evolução para a contemporaneidade com a incorporação do pilar ambiental e posteriormente o pilar social. O *scoping review* permitiu com que a compreensão da evolução do tema abordado pudesse ser visualizada de forma profunda e abrangente através da amostra dos 106 artigos avaliados, sendo o refino e a validação dos resultados realizada pelo painel de especialistas essencial para discutir as análises e comprovar se os resultados e conclusões obtidos seguem a tendência do mercado. A análise da amostra comprovou a presença do tripé nas atividades da LR com uma consolidação gradual de cada um deles ao longo do tempo, corroborando achados de Paes et al. (2022) para a logística empresarial. Este achado foi validado pelo painel de especialistas, conforme destacado a seguir.

6.1 *Evolução a partir do TBL*

Desde o início da análise da amostra considerada foi possível identificar o pilar econômico como o pilar estabelecido. Ele foi o protagonista entre os artigos analisados na visão passada, estando presente exclusivamente em 16 dos 27 artigos do corte de 1982 a 2002. Os principais tópicos abordados inicialmente entre os artigos dessa natureza eram voltados para otimização de cadeias de logística reversa e como a sua implementação poderia impactar na maximização de lucros e minimização de custos. No ano de 2022, a abordagem de artigos exclusivamente econômicos reduziu consideravelmente e a abordagem do pilar alterou ao passo que o foco foi convertido para a perspectiva ambiental de sustentabilidade, em que o desperdício de recursos e a priorização pelo descarte correto de variados tipos de materiais em diversas etapas de processamento tomaram palco principal nos estudos acadêmicos e práticas empresariais. Na visão presente, o pilar econômico sustenta sua posição consolidada, dada a significância da

maximização dos resultados financeiros da operação da logística reversa e da busca constante das empresas pela melhora do desempenho, promovendo um estudo aprofundado de modelos matemáticos e *frameworks* que suportem a indústria no avanço da área.

O pilar ambiental foi marcado por um crescimento muito expressivo que ocorreu de forma gradual ao longo dos anos. Os artigos inicialmente trazem o tema da reciclagem e ciclo de vida do produto como oportunidades de maximização de receita e atualmente, em 2022, já abordam casos profundos e complexos de economia circular e adaptação das empresas para atender a normas, legislações e ao público que cada vez demandam mais de resultados ecologicamente positivos. Como foi discutido no painel de especialistas, o crescimento de artigos voltados ao pilar ambiental na logística reversa está intrinsecamente ligado a questão do descarte de resíduos e como essa gestão pode ser o menos prejudicial possível ao meio ambiente. A consolidação deste pilar ficou evidente ao longo da análise da amostra e seguindo a sua curva de crescimento pode-se dizer que continuará crescente, principalmente por conta das questões ambientais vividas no planeta na atualidade.

Em relação ao pilar social, ele foi o que menos se destacou na visão passada tendo apenas um artigo até o ano de 2002. A partir da visão presente foi identificado um crescimento muito significativo para 21 artigos, representando aproximadamente 25% dos artigos deste período da amostra. Como foi mencionado pelo painalista 1, a proporção ser ainda bem menor em relação aos outros pilares analisados é “uma tendência da literatura”, porém seu crescimento foi marcante e a tendência é que ele reflita cada vez mais no meio acadêmico e com a indústria, principalmente ligado as cobranças legislativas e do público. O aumento do número de artigos abordando este pilar deixa evidente que o mesmo será uma tendência para o futuro, mas que para um entendimento mais profundo seria ideal avaliar os anos entre 2002 e 2022 para entender o comportamento da curva de crescimento da abordagem do pilar social entre os artigos de logística reversa e para que haja a consolidação de uma sustentabilidade que contemple todos os pilares de Elkington (1994).

6.2 Considerações finais

Para tendências futuras, conseguimos identificar além dos *insights* das análises para cada um dos pilares abordados por Elkington (1994) o debate sobre o surgimento de novos pilares, como foi abordado em Santander *et al.* (2022) e Ebrahimi e Rahmani (2019) que abordam respectivamente os pilares político e tecnológico e institucional e técnico. A discussão com os

painelistas dentro desse tema foi muito enriquecedora e refletiu com clareza o que foi identificado dentro dos artigos que é o quão intrínsecos estes pilares são em relação aos já existentes. Mesmo tendo a visibilidade da grandeza do pilar tecnológico no segundo painel, ainda na presença do material que foi analisado não constam evidências o suficiente para entender que o crescimento da tecnologia como um todo será responsável pelo surgimento de um novo pilar sustentável, mas sim entender o mesmo como uma vertente dentro dos pilares já contemplados atualmente para uma gestão mais eficiente de como a tecnologia pode se relacionar com cada um dos pilares ambiental, econômico e social.

Dessa forma, para estudos futuros é necessária a observação e compreensão mais abrangente do pilar social ao longo das próximas décadas para se concluir se haverá aderência do *Triple Bottom Line* dentro da logística reversa ou se outra direção será tomada e como será o comportamento em relação ao possível surgimento de novos pilares da sustentabilidade ao longo dos próximos anos. Também é recomendado para pesquisas futuras a ampliação da amostra estudada, incorporando outros anos da literatura e utilizando outras bases de dados, como por exemplo as bases do *Web of Science* (WoS) e da Scielo, que também contemplam trabalhos sobre o tema. Isto é importante pois apesar de existir uma sobreposição de artigos nas três bases, elas também se complementam, o que enriquece a avenida de pesquisa futura aqui sugerida.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRAWAL, Saurabh; SINGH, Rajesh K.; MURTAZA, Qasim. Outsourcing decisions in reverse logistics: sustainable balanced scorecard and graph theoretic approach. *Resources, Conservation And Recycling*, [S.L.], v. 108, p. 41-53, mar. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2016.01.004>.

AGRAWAL, Saurabh; SINGH, Rajesh Kr. Analyzing disposition decisions for sustainable reverse logistics: triple bottom line approach. *Resources, Conservation And Recycling*, [S.L.], v. 150, p. 104448, nov. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.104448>.

ARKSEY, Hilary; O'MALLEY, Lisa. *Scoping studies: towards a methodological framework. International Journal Of Social Research Methodology*, [S.L.], v. 8, n. 1, p. 19-32, fev. 2005. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/1364557032000119616>.

ARMSTRONG, R. *et al.* 'Scoping the scope' of a cochrane review. *Journal Of Public Health*, [S.L.], v. 33, n. 1, p. 147-150, 23 fev. 2011. Oxford University Press (OUP). <http://dx.doi.org/10.1093/pubmed/fdr015>

BADEN, Denise; FREI, Regina. Product Returns: an opportunity to shift towards an access-based economy?. *Sustainability*, [S.L.], v. 14, n. 1, p. 410, 31 dez. 2021. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/su14010410>.

BARNES, James H.. Recycling: a problem in reverse logistics. *Journal Of Macromarketing*, [S.L.], v. 2, n. 2, p. 31-37, dez. 1982. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/027614678200200204>. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/027614678200200204>. Acesso em: 19 jun. 2022.

BERNON, Michael; ROSSI, Silvia; CULLEN, John. *Retail reverse logistics: a call and grounding framework for research. International Journal Of Physical Distribution & Logistics Management*, [S.L.], v. 41, n. 5, p. 484-510, 14 jun. 2011. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/09600031111138835>.

BUSINESS AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT COMISSION. Better Business Better World: The Report of the Business & Sustainable Development Commission. Londres, 2017. Relatório.

CERYNO, P.; SCAVARDA, L.F.; KLINGEBIEL, K.; YUZGULEC, G. Supply Chain Risk Management: A Content Analysis Approach. *International J. Ind. Eng. Manag.* 2013, 4, 141–150

CORTEZ, Ana Tereza Caceres. **Embalagens: o que fazer com elas?** Rio Claro: [S.I.], 2011. p. 1-15. Disponível em: <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/geografica/article/view/2568/2453>. Acesso em: 01 dez. 2021.

DABEES, Ahmed et al. A Framework for Adopting a Sustainable Reverse Logistics Service Quality for Reverse Logistics Service Providers: a systematic literature review. *Sustainability*, [S.L.], v. 15, n.3, p. 1755, 17 jan. 2023. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/su15031755>.

EBRAHIMI, Mehri; RAHMANI, Donya. *A five-dimensional approach to sustainability for prioritizing energy production systems using a revised GRA method: a case study. **Renewable Energy***, [S.L.], v. 135, p. 345-354, maio 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.renene.2018.12.008>.

ELKINGTON, John. **25 Years Ago I Coined the Phrase ‘Triple Bottom Line’. Here’s Why It’s Time to Rethink It.** 2018. Disponível em: <https://hbr.org/2018/06/25-years-ago-i-coined-the-phrase-triple-bottom-line-heres-why-im-giving-up-on-it?registration=success>. Acesso em: 24 set. 2021.

ELKINGTON, John. *Accounting for the Triple Bottom Line. **Measuring Business Excellence***, [S.L.], v. 2, n. 3, p. 18-22, mar. 1998. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/eb025539>.

ELKINGTON, John. The triple bottom line: What is it and how do you do it? **Business Strategy and the Environment**, v. 16, n. 2, p. 100-106, 1994.

FASANO, J.P. *et al.* Optimizing reverse logistics scenarios: a cost-benefit study using ibm's wit tool. **Conference Record 2002 Ieee International Symposium On Electronics And**

The Environment (Cat. No.02Ch37273), [S.L.], p. 306-311, ago. 2002. IEEE.

<http://dx.doi.org/10.1109/isee.2002.1003285>. Disponível em:

<https://ieeexplore.ieee.org/document/1003285>. Acesso em: 08 jul. 2022.

FERNANDO, Yudi et al. Circular economy-based reverse logistics: dynamic interplay between sustainable resource commitment and financial performance. **European Journal Of Management And Business Economics**. [S.I.], 22 fev. 2022. Emerald.

<http://dx.doi.org/10.1108/ejmbe-08-2020-0254>

GATZER, Sebastian; MAGNIN, Clarisse. Prioritizing sustainability in the consumer sector.

McKinsey & Company. 2021. Disponível em:

<https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/prioritizing-sustainability-in-the-consumer-sector>. Acesso em: 01 dez. 2021.

GONÇALVES, Rafaela; SCAVARDA, Luiz F. Logística Reversa: Uma Visão de Sustentabilidade com Base no Triple Bottom Line. XLIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. "A contribuição da engenharia de produção para desenvolvimento sustentável das organizações: Cadeias Circulares, sustentabilidade e tecnologias" Fortaleza, Ceará, Brasil, 17 a 20 de outubro de 2023.

GONZÁLEZ-TORRE, Pilar L.; ADENSO-DÍAZ, Belarmino. A model for the reallocation of recycling containers: application to the case of glass. **Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy**, [S.L.], v. 20, n. 5, p. 398-406, out. 2002. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/0734242x0202000503>. Disponível em:

<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0734242X0202000503>. Acesso em: 08 jul. 2022.

GOVINDAN, Kannan et al. Selection of a sustainable third-party reverse logistics provider based on the robustness analysis of an outranking graph kernel conducted with ELECTRE I and SMAA. *Omega*, [S.L.], v. 85, p. 1-15, jun. 2019. Elsevier BV.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.omega.2018.05.007>.

J.H.R., Van Duin. System for future towns?: underground waste collection. **Waste Management And The Environment**, p. 605-612, set. 2002. Disponível em:

<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0->

2942679417&origin=resultslist&featureToggles=FEATURE_NEW_DOC_DETAILS_EXPO
RT:1. Acesso em: 08 jul. 2002.

JENKINS, Abby. *A Guide to Reverse Logistics: how it works, types and strategies*. 2021. Oracle. Disponível em: <https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/inventory-management/reverse-logistics.shtml>. Acesso em: 02 dez. 2021.

JINDAL, Anil; SANGWAN, Kuldip Singh. An integrated fuzzy multi-criteria evaluation of sustainable reverse logistics network models. 2013 Ieee International Conference On Fuzzy Systems (Fuzz- Ieee), [S.L.], v. 00, n. 00, p. 00-00, jul. 2013. IEEE. <http://dx.doi.org/10.1109/fuzz-ieee.2013.6622469>.

KLEBER, Rainer; MINNER, Stefan; KIESMÜLLER, Gudrun. A continuous time inventory model for a product recovery system with multiple options. **International Journal Of Production Economics**, [S.L.], v. 79, n. 2, p. 121-141, set. 2002. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0925-5273\(02\)00256-6](http://dx.doi.org/10.1016/s0925-5273(02)00256-6). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925527302002566?via%3Dihub>. Acesso em: 08 jul. 2022.

KRUMWIEDE, Dennis W; SHEU, Chwen. A model for reverse logistics entry by third-party providers. **Omega**, [S.L.], v. 30, n. 5, p. 325-333, out. 2002. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0305-0483\(02\)00049-x](http://dx.doi.org/10.1016/s0305-0483(02)00049-x). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030504830200049X?via%3Dihub>. Acesso em: 08 jul. 2022.

MAGON, Renata Bianchini *et al.* Sustainability and performance in operations management research. **Journal Of Cleaner Production**, [S.L.], v. 190, p. 104-117, jul. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.04.140>.

NAJMI, Arsalan; KANAPATHY, Kanagi; AZIZ, Azmin Azliza. A pathway to involve consumers for exchanging electronic waste: a deep learning integration of structural equation modelling and artificial neural network. **Journal Of Material Cycles And Waste Management**, [S.L.], v. 24, n. 1, p. 410-424, 24 nov. 2021. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s10163-021-01332-2>.

NIKOLAOU, Ioannis E.; EVANGELINOS, Konstantinos I.; ALLAN, S. A reverse logistics social responsibility evaluation framework based on the triple bottom line approach. *Journal Of Cleaner Production*, [S.L.], v. 56, p. 173-184, out. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.12.009>.

OLIVEIRA, Elaine Ferreira et al. Logística Reversa: Importância Econômica, Social e Ambiental. *Brazilian Journal Of Animal And Environmental Research*, [S.L.], v. 3, n. 4, p. 4325-4337, 2020. BJAER - Brazilian Journal of Animal and Environmental Research. <http://dx.doi.org/10.34188/bjaerv3n4-135>.

PAES, Jessica Maldonado *et al.* Human technology organizational dimensions for sustainable logistics: a context mechanism outcome model. **Brazilian Journal Of Operations & Production Management**, [S.L.], v. 19, n. 2, 24 mar. 2022. Associação Brasileira de Engenharia de Produção - ABEPRO. <http://dx.doi.org/10.14488/bjopm.2022.002>.

PETERS, Micah D.J. *et al.* Guidance for conducting systematic scoping reviews. **International Journal Of Evidence-Based Healthcare**, [S.L.], v. 13, n. 3, p. 141-146, set. 2015. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). <http://dx.doi.org/10.1097/xeb.000000000000050>.

POHLEN, Terrance L.; FARRIS, M. Theodore. Reverse Logistics in Plastics Recycling. **International Journal Of Physical Distribution & Logistics Management**, [S.L.], v. 22, n. 7, p. 35-47, 1 jul. 1992. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/09600039210022051>. Disponível em: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/09600039210022051/full/html>. Acesso em: 19 jun. 2022.

PRESLEY, Adrien; MEADE, Laura; SARKIS, Joseph. A strategic sustainability justification methodology for organizational decisions: a reverse logistics illustration. *International Journal Of Production Research*, [S.L.], v. 45, n. 18-19, p. 4595-4620, 15 set. 2007. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/00207540701440220>.

RACHIH, Hanane; MHADA, Fatima Zahra; CHIHEB, Raddouane. Simulation optimization of an inventory control model for a reverse logistics system. **Decision Science Letters**, [S.L.], v. 11, n. 1, p. 43-54, jan. 2022. Growing Science. <http://dx.doi.org/10.5267/j.dsl.2021.9.001>

ROGERS, D. S.; TIBBEN-LEMBKE, R. S. Going Backwards: Reverse Logistics Trends and practices. Reno: University of Nevada, 1999. Disponível em: <<http://www.rlec.org/reverse.pdf>>. Acesso em: ago. 2010.

ROSSIT, Diego Gabriel; NESMACHNOW, Sergio. Waste bins location problem: a review of recent advances in the storage stage of the municipal solid waste reverse logistic chain. **Journal Of Cleaner Production**, [S.L.], v. 342, p. 130793, mar. 2022. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130793>.

RUDOWSKI, Evan. *Triple bottom lines: what are they, how to implement them and . . . should you?*. 2018. Disponível em: <https://medium.com/firm-ethics/triple-bottom-lines-what-are-they-how-to-implement-them-and-should-you-d083dc9186e3>. Acesso em: 06 out. 2021.

SANTANDER, Pavlo et al. *Social, political, and technological dimensions of the sustainability evaluation of a recycling network.: a literature review*. **Cleaner Engineering And Technology**, [S.L.], v. 6, n. 100397, fev. 2022. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clet.2022.100397>.

SANTIAGO, Bruna *et al.* Circular Sustainable Supply Chain Management Framework from the Perspective of Triple Bottom Line. **Procedia Computer Science**, [S.L.], v. 221, p. 673-680, 2023. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.procs.2023.08.037>.

SOON, Amirhossein et al. Multi-Objective Sustainable Closed-Loop Supply Chain Network Design Considering Multiple Products with Different Quality Levels. *Systems*, [S.L.], v. 10, n. 4, p. 94, 2 jul. 2022. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/systems10040094>.

SOUZA, Gilvan C.; KETZENBERG, Michael E.; GUIDE, V. Daniel R.. CAPACITATED REMANUFACTURING WITH SERVICE LEVEL CONSTRAINTS*. **Production And Operations Management**, [S.L.], v. 11, n. 2, p. 231-248, 5 jan. 2009. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1937-5956.2002.tb00493.x>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1937-5956.2002.tb00493.x>. Acesso em: 08 jul. 2022.

SUN, Xu *et al.* The application of Industry 4.0 technologies in sustainable logistics: a systematic literature review (2012::2020) to explore future research opportunities.

Environmental Science And Pollution Research, [S.L.], v. 29, n. 7, p. 9560-9591, 10 dez. 2021. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1007/s11356-021-17693-y>.

THOMÉ, A.M.T.; SCAVARDA, L.F.; SCAVARDA, A.J. Conducting systematic literature review in operations management. *Prod. Plan. Control.*, 2016, 27, 408–420, doi: 10.1080/09537287.2015.1129464

TIBBEN-LEMBKE, Ronald S.. Life after death: reverse logistics and the product life cycle. **International Journal Of Physical Distribution & Logistics Management**, [S.L.], v. 32, n. 3, p. 223-244, 1 abr. 2002. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/09600030210426548>.

Disponível em:

<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/09600030210426548/full/html>

TSOULFAS, Giannis T; PAPPIS, Costas P; MINNER, Stefan. An environmental analysis of the reverse supply chain of SLI batteries. **Resources, Conservation And Recycling**, [S.L.], v. 36, n. 2, p. 135-154, ago. 2002. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0921-3449\(02\)00016-2](http://dx.doi.org/10.1016/s0921-3449(02)00016-2). Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344902000162?via%3Dihub>. Acesso em: 08 jul. 2022.

WANG, Jian-Jun et al. A bibliometric analysis of reverse logistics research (1992-2015) and opportunities for future research. *International Journal Of Physical Distribution & Logistics Management*, [S.L.], v. 47, n. 8, p. 666-687, 4 set. 2017. Emerald.

<http://dx.doi.org/10.1108/ijpdlm-10-2016-0299>.

WILSON, Matthew; GOFFNETT, Sean. Reverse logistics: understanding end-of-life product management. *Business Horizons*, [S.L.], v. 65, n. 5, p. 643-655, set. 2022. Elsevier BV.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.bushor.2021.10.005>.