



## Avaliação de Desempenho da Logística Reversa: Framework de Indicadores com Base no ODS 12

**Maquele Antunes de Oliveira (UFSCar)**  
[maquele@estudante.ufscar.br](mailto:maquele@estudante.ufscar.br)

**Mariana Chieregato Pedro (UFSCar)**  
[chieregatopedro@gmail.com](mailto:chieregatopedro@gmail.com)

**Marina Hernandes de Paula e Silva (UFSCar)**  
[mhpsilva@estudante.ufscar.br](mailto:mhpsilva@estudante.ufscar.br)

**Nátalie Martins Prado (UFSCar)**  
[nmprado@estudante.ufscar.br](mailto:nmprado@estudante.ufscar.br)

**Juliana Veiga Mendes (UFSCar)**  
[juveiga@ufscar.br](mailto:juveiga@ufscar.br)

*O Objetivo de Desenvolvimento Sustentável número 12 apresentado para a Agenda 2030 pelas Nações Unidas em 2015 representa o consumo e produção responsável. A logística reversa (LR), no âmbito empresarial, está ligada diretamente a este objetivo. Porém ainda é baixo o engajamento das empresas na relação deste dois temas visto que a complexidade das metas dos ODSs dificulta o desenvolvimento de indicadores de desempenho. Sendo assim, o objetivo da pesquisa é criar um framework de indicadores de desempenho sustentável relacionados com a LR e com as metas do ODS 12 respondendo a questão: Qual a contribuição do desempenho da LR para o ODS 12? Para atingir tal objetivo foi realizada uma revisão sistemática da literatura para buscar os indicadores relacionados com a LR. Estes indicadores foram classificados nas categorias ambiental, econômico e social e, após filtragem, foram selecionados os que estavam relacionados com as metas do ODS 12 para compor o framework. Dos 9 artigos encontrados foram filtrados 38 indicadores (26 indicadores ambientais, 4 econômicos e 8 sociais). A partir dos resultados foi possível concluir que a LR tem relação direta com o desenvolvimento sustentável e pode contribuir em diversas frentes, inclusive sendo orientada pelos ODSs. Além disso, o framework desenvolvido é uma sugestão de indicadores para as empresas aplicarem e se engajarem nas metas do ODS 12.*

*Palavras-chave: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, Gestão de Operações, indicadores, logística reversa.*

## 1. Introdução

Nas últimas décadas os impactos negativos do ser humano no meio ambiente vem ganhando atenção no mundo já que o atual modelo de desenvolvimento e crescimento econômico degrada diretamente a capacidade finita da Terra e coloca a vida dos seres humanos em risco (UNEP, 2021). Sendo assim, é vital uma transformação dos padrões que a sociedade consome e produz. Neste sentido, em 2015, as Nações Unidas acordaram 17 objetivos que contribuem para o desenvolvimento econômico, social e ambientalmente sustentável e que deverão ser atingidos até 2030 pelos países do acordo. Dentre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS), o ODS 12 representa o consumo e produção responsável, que está ligado com fazer mais e melhor com menos, ou seja, aumentar a eficiência da utilização de recursos e dissociar o crescimento econômico da degradação ambiental (NATIONS, 2015).

No âmbito das empresas isso representa o desenvolvimento de operações sustentáveis e redução de impactos ambientais provenientes das operações. E neste cenário a logística reversa (LR) é vista como a maior aliada e contribuinte para atingir este objetivo e tornar as operações mais sustentáveis (RICHNÁK; GUBOVÁ, 2021). A LR tem como benefícios ambientais: redução do uso de recursos naturais, do acúmulo de resíduos, da poluição do ar, solo e água e aumenta o período de operação de aterros sanitários (COELHO; CASTRO; GOBBO, 2011; HAZEN; CEGIELSKI; HANNA, 2011; MIHI RAMÍREZ, 2012; SKINNER; BRYANT; GLENN RICHEY, 2008).

Contudo, mesmo com um papel fundamental no sucesso dos objetivos estabelecidos para 2030 e tendo a LR como ferramenta para atingir as metas necessárias, o envolvimento das empresas no tema dos ODSs ainda é baixo (VAN DER WAAL; THIJSSSENS, 2020). Uma das barreiras encontradas para este envolvimento é a complexidade do escopo das metas que dificultam a aplicação e escolha de indicadores para avaliação de desempenhos (LIOR; RADOVANOVIĆ; FILIPOVIĆ, 2018).

Estudos realizados anteriormente apontam indicadores voltados para a LR nas esferas econômica, ambiental e social (GOVINDAN *et al.*, 2016; GOVINDAN; PAAM; ABTAHI, 2016; MAHESWARI *et al.*, 2020; NARDI *et al.*, 2017; NIKOLAOU; EVANGELINOS; ALLAN, 2013; PRESLEY; MEADE; SARKIS, 2007; RAHIMI; GHEZAVATI, 2018), porém nenhum deles relaciona os indicadores com as metas do ODS 12. Ou seja, sua aplicação fica restrita nas operações da empresa e não desenvolve o envolvimento das empresas no atingimento dos ODSs.

Diante do exposto, a presente pesquisa tem como objetivo relacionar indicadores da LR encontrados na literatura com as metas estabelecidas para o ODS 12 para responder à seguinte pergunta de pesquisa: Qual a contribuição do desempenho da LR para o ODS 12? A pesquisa foi feita através de revisão da literatura para coleta dos indicadores e posteriormente a seleção e categorização com base nas metas do ODS 12 (Tabela 1); gerando assim um *framework* de indicadores de desempenho sustentável de acordo com o ODS 12.

Tabela 1 – Metas estabelecidas para o ODS 12

Número	Meta
12.1	Implementar o Plano Decenal de Programas sobre Produção e Consumo Sustentáveis, com todos os países tomando medidas, e os países desenvolvidos assumindo a liderança, tendo em conta o desenvolvimento e as capacidades dos países em desenvolvimento.
12.2	Até 2030, alcançar a gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos naturais.
12.3	Até 2030, reduzir pela metade o desperdício de alimentos per capita mundial, nos níveis de varejo e do consumidor, e reduzir as perdas de alimentos ao longo das cadeias de produção e abastecimento, incluindo as perdas pós-colheita.
12.4	Até 2020, alcançar o manejo ambientalmente saudável dos produtos químicos e todos os resíduos, ao longo de todo o ciclo de vida destes, de acordo com os marcos internacionais acordados, e reduzir significativamente a liberação destes para o ar, água e solo, para minimizar seus impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente.
12.5	Até 2030, reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso.
12.6	Incentivar as empresas, especialmente as empresas grandes e transnacionais, a adotar práticas sustentáveis e a integrar informações de sustentabilidade em seu ciclo de relatórios.
12.7	Promover práticas de compras públicas sustentáveis, de acordo com as políticas e prioridades nacionais.
12.8	Até 2030, garantir que as pessoas, em todos os lugares, tenham informação relevante e conscientização para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida em harmonia com a natureza.
12.a	Apoiar países em desenvolvimento a fortalecer suas capacidades científicas e tecnológicas para mudar para padrões mais sustentáveis de produção e consumo.
12.b	Desenvolver e implementar ferramentas para monitorar os impactos do desenvolvimento sustentável para o turismo sustentável, que gera empregos, promove a cultura e os produtos locais.
12.c	Racionalizar subsídios ineficientes aos combustíveis fósseis, que encorajam o consumo exagerado, eliminando as distorções de mercado, de acordo com as circunstâncias nacionais, inclusive por meio da reestruturação fiscal e a eliminação gradual desses subsídios prejudiciais, caso existam, para refletir os seus impactos ambientais, tendo plenamente em

---

conta as necessidades específicas e condições dos países em desenvolvimento e minimizando os possíveis impactos adversos sobre o seu desenvolvimento de uma forma que proteja os pobres e as comunidades afetadas.

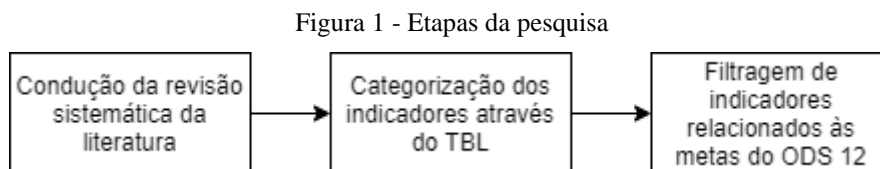
---

Fonte: Nations, (2015)

A partir desta pesquisa será possível engajar próximas pesquisas sobre o tema para desenvolver e apontar indicadores confiáveis e acessíveis nas empresas que auxiliam no atingimento dos ODSs. Isto está diretamente ligado com o aumento de engajamento das empresas nos ODSs e consequentemente o desenvolvimento e medição de operações sustentáveis e redução dos impactos negativos do ser humano no meio ambiente.

## 2. Metodologia

Este é um artigo de natureza descritiva cujo objetivo é propor um framework de indicadores para LR de acordo com o ODS 12. Este trabalho foi composto de três etapas principais: Primeiramente foi realizada uma revisão sistemática da literatura para identificar os indicadores de desempenho sustentável associados à LR; posteriormente, esses indicadores foram categorizados através do *triple bottom line* (TBL) em: ambientais, econômicos e sociais; e, ao final, foram filtrados quais os indicadores relacionados às metas do ODS 12 para compor o framework. Estas etapas podem ser visualizadas na Figura 1.



Fonte: Elaboração própria (2021)

A fim de “enfrentar a natureza confusa do conhecimento” (ROWLEY; SLACK, 2004), a revisão sistemática da literatura foi conduzida no primeiro momento para levantar os indicadores de desempenho sustentável associados a LR, pois trata-se de um processo replicável, científico e transparente que contribui tanto para acadêmicos quanto para profissionais e gestores (TRANFIELD; DENYER; SMART, 2003). Segundo Levy and Ellis (2006) a revisão sistemática é o processo de coletar, conhecer, compreender, analisar, sintetizar e avaliar um conjunto de artigos científicos com o propósito de criar um embasamento teórico-científico sobre um determinado tópico ou assunto pesquisado. A revisão sistemática foi realizada de acordo com as etapas propostas por Tranfield, Denyer and Smart, 2003: (I) Planejamento, (II) realização e (III) reporte. Estas etapas serão detalhadas nos parágrafos a seguir.

Na etapa de Planejamento, a pergunta de pesquisa foi retomada para estabelecer o protocolo de pesquisa: “Qual a contribuição do desempenho da LR para o ODS 12?”. O protocolo pode ser visto por completo na Tabela 2.

Tabela 2 – Protocolo de pesquisa

Base	Web of Science (WoS)
Expressões de busca	(“Reverse Logistics” AND Sustainab* AND (metrics OR measures OR indicators))
Campos de busca	Título, resumo e palavras-chave
Período	Até Julho de 2021
Índices	SCIE, SSCI e AHCI
Idioma	Inglês
Tipos de documentos	“article” ou “review”

Fonte: Elaboração própria (2021)

Após aplicar o protocolo foram obtidos 180 resultados da base de dados *Web of Science* (WoS). Buscando a maior assertividade não foi estipulado um período inicial para a pesquisa, que contemplou os resultados até Julho de 2021. Foram filtrados os resultados mais adequados ao escopo do trabalho; para tal foram aplicados quatro critérios de exclusão. O processo de filtragem, critérios de exclusão e as quantidades após suas respectivas aplicações podem ser observadas na Tabela 3.

Tabela 3 – Critérios de exclusão adotados

Critérios de Exclusão (CE)	Número de Publicações
CE1: Artigos cujos títulos e resumos não aderem ao tema da pesquisa	87
CE2: Artigos com acesso não disponível via portal CAPES	54
CE3: Artigos que não possuem indicadores de desempenho sustentável	33
CE4: Artigos cujo foco não é exclusivamente LR	9

Fonte: Elaboração própria (2021)

Os indicadores encontrados na revisão sistemática foram analisados e posteriormente classificados de acordo com o tripé da sustentabilidade em econômico, ambiental ou social. Os resultados são reportados em detalhes no capítulo seguinte.

### 3. Resultados

#### 3.1. Análise bibliométrica dos resultados

A Tabela 4 apresenta os 9 artigos discutidos no estudo, incluindo título, autores, ano, periódico publicado e a quantidade de citações em ordem decrescente. Como pode ser observado, a revista *Journal of Cleaner Production* publicou 4 estudos, a revista *Ecological*

*Indicators* publicou 2 e as demais revistas *Corporate Social Responsibility and Environmental Management* e *Heliyon* apenas 1 artigo cada.

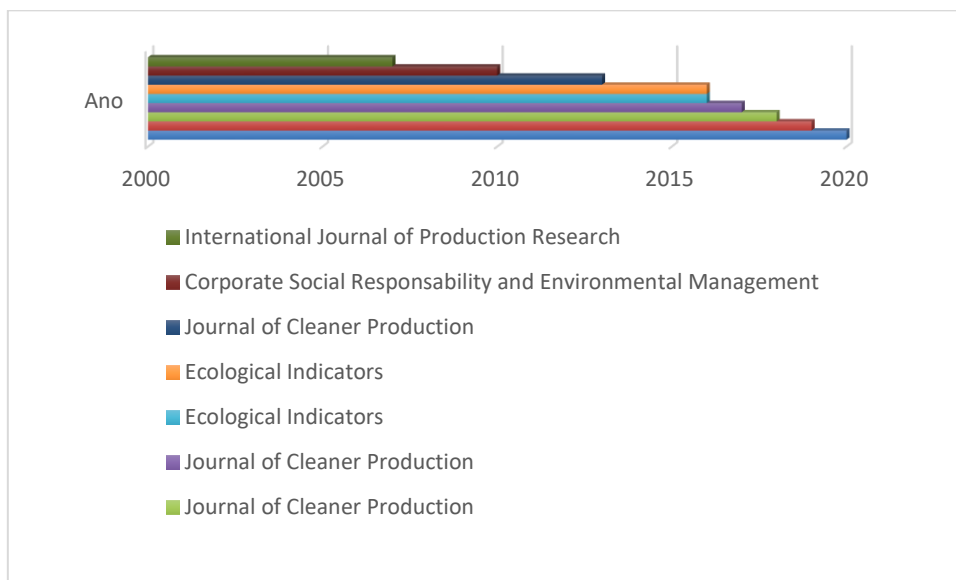
Tabela 4 – Classificação dos nove artigos

<b>Título</b>	<b>Autor (es)</b>	<b>Ano</b>	<b>Periódico</b>	<b>Número de citações</b>
<b>Reverse Logistics and Social Sustainability</b>	(SARKIS; HELMS; HERVANI, 2010)	2010	Corporate Social Responsibility and Environmental Management	224
<b>A reverse logistics social responsibility evaluation framework based on the triple bottom line approach</b>	(NIKOLAOU; EVANGELINOS; ALLAN, 2013)	2013	Journal of Cleaner Production	173
<b>A strategic sustainability justification methodology for organizational decisions: a reverse logistics illustration</b>	(PRESLEY; MEADE; SARKIS, 2007)	2007	International Journal of Production Research	151
<b>A fuzzy multi-objective optimization model for sustainable reverse logistics network design</b>	(GOVINDAN; PAAM; ABTAHI, 2016)	2016	Ecological Indicators	79
<b>Effect of product recovery and sustainability enhancing indicators on the location selection of manufacturing facility</b>	(GOVINDAN <i>et al.</i> , 2016)	2016	Ecological Indicators	74
<b>Sustainable multi-period reverse logistics network design and planning under uncertainty utilizing conditional value at risk</b>	(RAHIMI; GHEZAVATI, 2018)	2018	Journal of Cleaner Production	64
<b>Creating sustainable value through remanufacturing: Three industry cases</b>	(JENSEN <i>et al.</i> , 2019)	2019	Journal of Cleaner Production	25
<b>Proposal for a methodology to monitor sustainability in the production of soft drinks in Ref PET</b>	(NARDI <i>et al.</i> , 2017)	2017	Journal of Cleaner Production	4
<b>Sustainable reverse logistics scorecards for the performance measurement of informal e-waste businesses</b>	(MAHESWARI <i>et al.</i> , 2020)	2020	Heliyon	0

Fonte: Elaboração própria (2021)

A seguir, a Figura 2 apresentará a distribuição dos periódicos de acordo com os anos de publicação. Foram publicados 2 estudos em 2016 e entre os demais anos que compreende 2007-2020 apenas 1 estudo foi publicado em cada periódico.

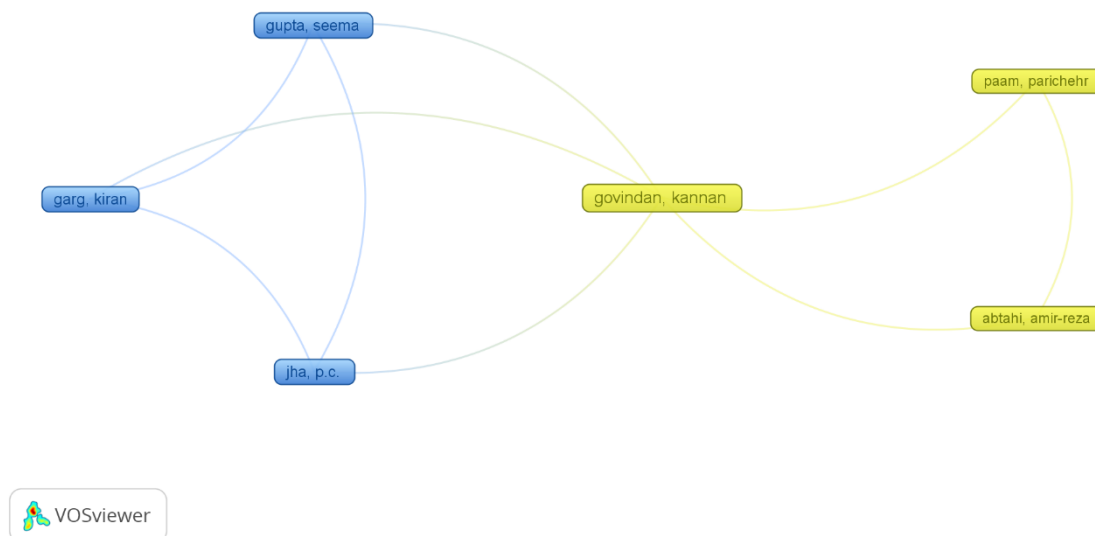
Figura 2 - Distribuição dos periódicos por ano de publicação



Fonte: Elaboração própria (2021)

Adiante, foram analisadas as co-citações e palavras-chave mais evidentes através do software *VOSviewer* na versão 1.6.16. Conforme a Figura 3, são apresentados 29 autores que possuem co-citações na contagem total dos 9 artigos analisados, sem limitação para o número de autores referidos por documento. Como resultado, foram obtidos 6 autores categorizados em dois grupos, o grupo azul contempla os autores Garg, K., Gupta, S. e Jha, P. C.; e no grupo amarelo estão presentes os autores Abtahi, A., Govindan, K. e Paam, P.

Figura 3 - Mapeamento das co-citações entre autores pelo VOSviewer

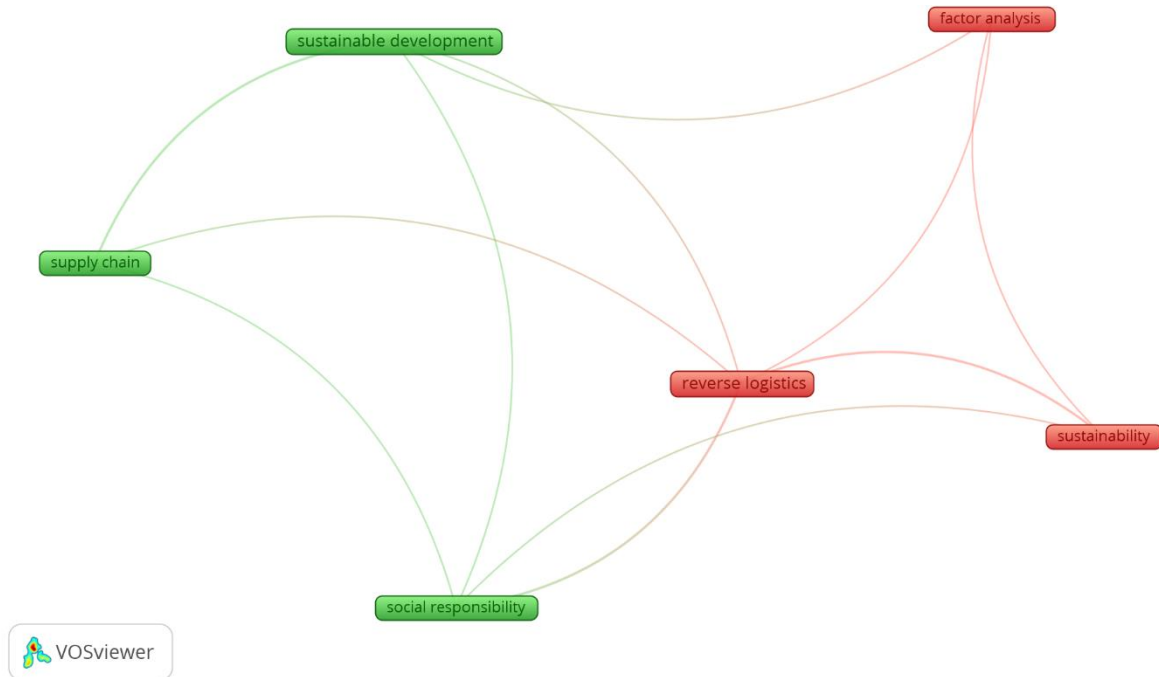




Fonte: Elaboração própria (2021)

A Figura 4 apresenta as maiores co-ocorrências das palavras-chave entre os estudos, baseado na contagem total dos dados bibliográficos dos títulos e resumos. Ao menos 2 ocorrências foram obtidas num total de 39 palavras-chave, resultando a identificação das 6 palavras-chave evidenciadas nos estudos.

Figura 4 - Mapeamento das palavras-chave pelo VOSviewer



Fonte: Elaboração própria (2021)

Dessa forma, foram obtidos dois *clusters* no qual o primeiro grupo (verde) contempla as palavras-chave (*social responsibility*, *supply chain* e *sustainable development*) e o segundo grupo (vermelho) contém as palavras-chave (*factor analysis*, *reverse logistics* e *sustainability*). Como resultado, o mapa é caracterizado pela força total de quatorze conexões e cada palavra possui ocorrências e conexões entre si, sendo:

- *social responsibility*: 4 conexões e 2 ocorrências;
- *supply chain*: 3 conexões e 2 ocorrências;
- *sustainable development*: 4 conexões e 4 ocorrências;
- *factor analysis*: 3 conexões e 2 ocorrências;
- *reverse logistics*: 5 conexões e 3 ocorrências;
- *sustainability*: 3 conexões e 2 ocorrências.

Portanto, *sustainable development* e *reverse logistics* são as palavras-chave que mais se manifestam, demonstrando a relevância que a LR possui na cadeia de abastecimento para

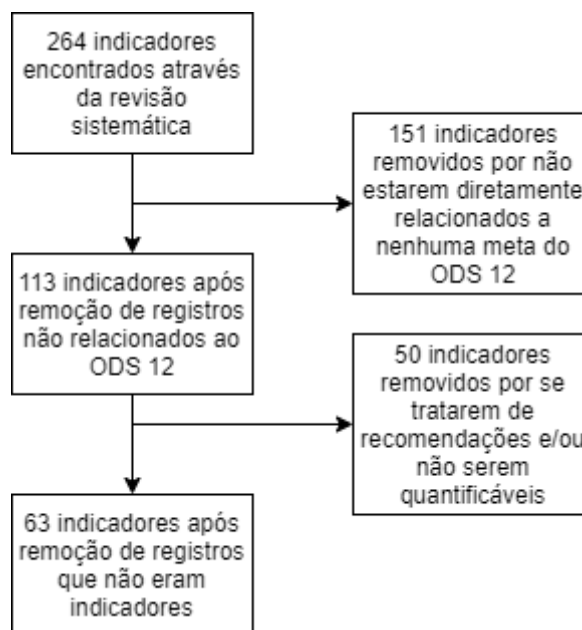


alcançar a sustentabilidade (RICHNÁK; GUBOVÁ, 2021; COELHO; CASTRO; GOBBO, 2011; HAZEN; CEGIELSKI; HANNA, 2011; MIHI RAMÍREZ, 2012; SKINNER; BRYANT; GLENN RICHEY, 2008).

### 3.2. Análise dos resultados

A revisão sistemática foi composta por 9 artigos e, a partir destes, foi possível extrair um total de 264 indicadores de sustentabilidade na LR. Estes foram classificados de acordo com o TBL, totalizando: 81 indicadores ambientais, 71 indicadores econômicos e 112 indicadores sociais. Após isso, os indicadores foram analisados e associados às metas do ODS 12; e 151 indicadores foram excluídos por não estarem diretamente relacionado ao cumprimento de nenhuma das metas. Em seguida, foram excluídos os registros (50 registros no total) que se tratavam, efetivamente, de indicações e/ou recomendações de práticas sustentáveis, e não de indicadores cuja performance pudesse ser quantificada e monitorada. A medição de desempenho pode ser definida como o processo de quantificar a eficiência e a eficácia de uma ação através de medidas de desempenho que quando posicionadas em um contexto estratégico fazem com que o efeito do “processo de quantificar” seja de estimular a ação; e sem uma consistência de ações ao longo do tempo as estratégias não são alcançadas (MINTZBERG; WATERS, 1986; NEELY; GREGORY; PLATTS, 1995). A análise dos indicadores e as quantidades podem ser vistas na Figura 5.

Figura 5 – Fluxo e quantidades de indicadores analisados



Fonte: Elaboração própria (2021)

Destes indicadores obtidos, 47 estavam relacionados a dimensão ambiental da sustentabilidade, 11 estavam relacionados à perspectiva social, enquanto apenas 4 estavam à sustentabilidade econômica. O que condiz com a proposta do ODS 12, visto que o mesmo foca principalmente no quesito ambiental dos impactos de produção e consumo (NATIONS, 2015). Ao final da análise e exclusão de registros inconsistentes, 63 indicadores foram obtidos. Dentre esses 63 indicadores foi observado que 40 estavam em duplicidade ou redundância, portanto, estes registros foram agrupados a fim de manter a consistência do *framework*.

### 3.3. Framework

Para integrar efetivamente o *framework* 38 indicadores foram selecionados, estes podem ser observados na Tabela 5 a seguir, juntamente às suas respectivas classificações no tripé da sustentabilidade e às metas do ODS 12 às quais estão relacionados.

Tabela 5 – Framework de indicadores de sustentabilidade para LR com base no ODS 12

Tripé da sustentabilidade	Indicador	Meta(s) do ODS 12	Autor(es)
Ambiental	Consumo de água	12.2	(NIKOLAOU; EVANGELINOS; ALLAN, 2013)
			(NARDI <i>et al.</i> , 2017)
	Emissões de CO <sub>2</sub>	12.2 / 12.4	(NARDI <i>et al.</i> , 2017)
			(RAHIMI; GHEZAVATI, 2018)
			(NIKOLAOU; EVANGELINOS; ALLAN, 2013)
	Emissões para o ar	12.4	(NIKOLAOU; EVANGELINOS; ALLAN, 2013)
	Impacto ambiental	12.2 / 12.4 / 12.5	(GOVINDAN; PAAM; ABTAHI, 2016)
			(NIKOLAOU; EVANGELINOS; ALLAN, 2013)
Impacto de atividades e operações em áreas protegidas e sensíveis	12.2 / 12.4 / 12.5	(NIKOLAOU; EVANGELINOS; ALLAN, 2013)	
Quantidade de material reusado ou reciclado	12.5	(PRESLEY; MEADE; SARKIS, 2007)	

		(GOVINDAN <i>et al.</i> , 2016)
Quantidade de perdas e desperdícios	12.2 / 12.3 / 12.5	(NIKOLAOU; EVANGELINOS; ALLAN, 2013)
Saída de materiais perigosos	12.4	(NIKOLAOU; EVANGELINOS; ALLAN, 2013)
		(PRESLEY; MEADE; SARKIS, 2007)
Uso de recursos renováveis	12.2 / 12.5	(PRESLEY; MEADE; SARKIS, 2007)
		(NIKOLAOU; EVANGELINOS; ALLAN, 2013)
Uso de energia	12.22	(GOVINDAN <i>et al.</i> , 2016)
		(NIKOLAOU; EVANGELINOS; ALLAN, 2013)
Consumo de produtos químicos	12.4	(NARDI <i>et al.</i> , 2017)
Percepção do cliente acerca do "processo verde"	12.8	(GOVINDAN <i>et al.</i> , 2016)
Pegada ecológica do consumo de energia	12.2	(NIKOLAOU; EVANGELINOS; ALLAN, 2013)
Desempenho ambiental dos fornecedores	12.7	(NIKOLAOU; EVANGELINOS; ALLAN, 2013)
Escalada da qualidade do ar, água e solo	12.4	(MAHESWARI <i>et al.</i> , 2020)
Incidentes e multas por não conformidade	12.2	(NIKOLAOU; EVANGELINOS; ALLAN, 2013)
Maiores impactos na biodiversidade	12.2	(NIKOLAOU; EVANGELINOS; ALLAN, 2013)
Quantidade de resíduos de embalagem gerados por unidade de produto	12.2 / 12.4 / 12.5	(PRESLEY; MEADE; SARKIS, 2007)
Emissões para a água	12.4	(NIKOLAOU; EVANGELINOS; ALLAN, 2013)
Derramamentos de produtos químicos	12.4	(NIKOLAOU; EVANGELINOS; ALLAN, 2013)
Total de materiais usados	12.2	(NIKOLAOU; EVANGELINOS; ALLAN, 2013)
Total de água reutilizada e reciclada	12.2 / 12.5	(NIKOLAOU; EVANGELINOS; ALLAN, 2013)
Uso de material "limpo" no processo de produção	12.2 / 12.7 / 12.a / 12.c	(GOVINDAN <i>et al.</i> , 2016)

	Uso de tecnologias amigáveis ao meio-ambiente	12.2 / 12.7 / 12.a / 12.c	(GOVINDAN <i>et al.</i> , 2016)
	Redução de perdas	12.5	(PRESLEY; MEADE; SARKIS, 2007)
	Fontes de água e impactos relacionados em ecossistemas	12.4	(NIKOLAOU; EVANGELINOS; ALLAN, 2013)
Econômico	Uso de energia	12.2	(PRESLEY; MEADE; SARKIS, 2007)
	Valor de doações para comunidade, sociedade e outros grupos associados a LR	12.a	(NIKOLAOU; EVANGELINOS; ALLAN, 2013)
	Subsídios associados a LR	12.5 / 12.6	(NIKOLAOU; EVANGELINOS; ALLAN, 2013)
	Vendas líquidas de reuso, revenda e reciclável	12.5	(NIKOLAOU; EVANGELINOS; ALLAN, 2013)
Social	Horas de treinamento	12.8	(NIKOLAOU; EVANGELINOS; ALLAN, 2013)
			(PRESLEY; MEADE; SARKIS, 2007)
	Satisfação da comunidade	12.8	(MAHESWARI <i>et al.</i> , 2020)
	Nível de conformidade em relação às recomendações da OIT (Organização Internacional do Trabalho)	12.6	(NIKOLAOU; EVANGELINOS; ALLAN, 2013)
	Desempenho socioambiental (monitoramento, legislação, fiscalização)	12.6	(SARKIS; HELMS; HERVANI, 2010)
	Horas de treinamento de empregados sobre práticas relacionadas aos direitos humanos	12.8	(NIKOLAOU; EVANGELINOS; ALLAN, 2013)
	Número de reclamações mantidas por órgãos reguladores ou oficiais semelhantes	12.6	(NIKOLAOU; EVANGELINOS; ALLAN, 2013)
	Quantidade de prêmios recebidos relevantes para aspectos sociais, éticos e ambientais	12.6	(NIKOLAOU; EVANGELINOS; ALLAN, 2013)
	Satisfação dos empregados	12.8	(PRESLEY; MEADE; SARKIS, 2007)

Fonte: Elaboração própria, 2021

O framework ao final consistiu em 26 indicadores de sustentabilidade ambiental, 4 indicadores de sustentabilidade econômica e 8 de sustentabilidade social.

O indicador mais destacado na literatura foi o de Emissões de CO<sub>2</sub>, citado mais de uma vez pelos mesmos autores, que enfatizam a importância do controle de emissões diretas e indiretas através de todas as etapas do processo de LR (NIKOLAOU; EVANGELINOS; ALLAN, 2013; NARDI *et al.*, 2017; RAHIMI; GHEZAVATI, 2018). Em segundo lugar de

recorrência, ficaram os indicadores de Impacto Ambiental – cuja utilização é destacada em diversas etapas do processo (NIKOLAOU; EVANGELINOS; ALLAN, 2013; GOVINDAN; PAAM; ABTAHI, 2016) – e de Uso de Energia – cuja utilização é destacada para os diversos tipos de consumo: direto, indireto, eficiente, total e outros (PRESLEY; MEADE; SARKIS, 2007; NIKOLAOU; EVANGELINOS; ALLAN, 2013; GOVINDAN *et al.*, 2016).

#### 4. Conclusão

De acordo com os resultados obtidos, foi possível cumprir o objetivo inicial da pesquisa, encontrando indicadores de sustentabilidade na LR referente às três dimensões da sustentabilidade e correlacionando-os às metas do ODS 12. Com o resultado da pesquisa também foi possível responder à pergunta desse estudo: Qual a contribuição do desempenho da LR para o ODS 12? Através do *framework* proposto foi possível estabelecer conexão entre a performance da LR e as metas do ODS 12 através dos indicadores.

Dessa forma, 38 indicadores compuseram o *framework*. Apesar de abranger as três dimensões da sustentabilidade, a dimensão que teve mais indicadores relacionados foi a ambiental, seguida pela social e econômica, respectivamente. O resultado é congruente à proposta do ODS 12 cujo cunho é majoritariamente ambiental. As metas do ODS 12 que mais tiveram indicadores associados foram: 12.2 (gestão sustentável e o uso eficiente dos recursos naturais), 12.4 (manejo ambientalmente saudável dos produtos químicos e todos os resíduos) e 12.5 (reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso) (NATIONS, 2015).

A LR tem relação direta com o desenvolvimento sustentável e pode contribuir em diversas frentes, inclusive sendo orientada pelos ODSs. O *framework* além de ser uma sugestão de indicadores para as empresas, também demonstra: quais as dimensões de performance da LR que ao serem melhoradas contribuem positivamente com a Agenda 2030; evidenciam e reforçam a relação da LR na promoção do desenvolvimento sustentável.

As limitações do estudo são: utilização de apenas uma plataforma de busca para a revisão sistemática e a não aplicação do *framework*. Portanto, sugere-se que trabalhos futuros verifiquem a aplicação prática e adequação do *framework*. Também se salienta a importância de se incluir indicadores pertinentes aos demais ODSs em estudos futuros.

#### 5. Agradecimentos

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)- Brasil e à Fapesp (2018/01978-8) pelo suporte prestado.

## REFERÊNCIAS

- COELHO, T. M.; CASTRO, R.; GOBBO, J. A. PET containers in Brazil: Opportunities and challenges of a logistics model for post-consumer waste recycling. **Resources, Conservation and Recycling**, vol. 55, no. 3, p. 291–299, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2010.10.010>.
- GOVINDAN, Kannan; GARG, Kiran; GUPTA, Seema; JHA, P C. Effect of product recovery and sustainability enhancing indicators on the location selection of manufacturing facility. **Ecological Indicators**, vol. 67, p. 517–532, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.01.035>.
- GOVINDAN, Kannan; PAAM, Parichehr; ABTAHI, Amir Reza. A fuzzy multi-objective optimization model for sustainable reverse logistics network design. **Ecological Indicators**, vol. 67, p. 753–768, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.03.017>.
- HAZEN, Benjamin T.; CEGIELSKI, Casey; HANNA, Joe B. Diffusion of green supply chain management: Examining perceived quality of green reverse logistics. **International Journal of Logistics Management**, vol. 22, no. 3, p. 373–389, 2011. <https://doi.org/10.1108/09574091111181372>.
- JENSEN, Jonas P.; PRENDEVILLE, Sharon M.; BOCKEN, Nancy M.P.; PECK, David. Creating sustainable value through remanufacturing: Three industry cases. **Journal of Cleaner Production**, vol. 218, p. 304–314, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.01.301>.
- LEVY, Yair; ELLIS, Timothy J. A systems approach to conduct an effective literature review in support of information systems research. **Informing Science**, vol. 9, p. 181–212, 2006. <https://doi.org/10.28945/479>.
- LIOR, Noam; RADOVANOVIĆ, Mirjana; FILIPOVIĆ, Sanja. Comparing sustainable development measurement based on different priorities: sustainable development goals, economics, and human well-being—Southeast Europe case. **Sustainability Science**, vol. 13, no. 4, p. 973–1000, 2018. DOI 10.1007/s11625-018-0557-2. Available at: <http://dx.doi.org/10.1007/s11625-018-0557-2>.
- MAHESWARI, Hesti; YUDOKO, Gatot; ADHIUTAMA, Akbar; AGUSTINA, Haruki. Sustainable reverse logistics scorecards for the performance measurement of informal e-waste businesses. **Heliyon**, vol. 6, no. 9, p. e04834, 2020. DOI 10.1016/j.heliyon.2020.e04834. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04834>.
- MIHI RAMÍREZ, Antonio. Product return and logistics knowledge: Influence on performance of the firm. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**, vol. 48, no. 6, p. 1137–1151, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2012.06.001>.
- MINTZBERG, Henry; WATERS, James A. Of Strategies , Deliberate and Emergent : Summary. vol. 6, no. 3, p. 257–272, 1986. <https://doi.org/10.2307/2486186>.
- NARDI, Paula Carolina Ciampaglia; SILVA, Ricardo Luiz Menezes da; RIBEIRO, Evandro Marcos Saidel; OLIVEIRA, Sonia Valle Walter Borges de. Proposal for a methodology to monitor sustainability in the production of soft drinks in Ref PET. **Journal of Cleaner Production**, vol. 151, p. 218–234, 2017. DOI 10.1016/j.jclepro.2017.02.181. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.02.181>.
- NATIONS, United. The 17 Goals. 2015. Available at: <https://sdgs.un.org/goals>.

- NEELY, Andy; GREGORY, Mike; PLATTS, Ken. Performance measurement system design: A literature review and research agenda. **International Journal of Operations & Production Management**, vol. 15, no. 4, p. 80–116, 1995. <https://doi.org/10.1108/01443570510633639>.
- 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**, vol. 56, p. 173–184, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2011.12.009>.
- PRESLEY, Adrien; MEADE, Laura; SARKIS, Joseph. A strategic sustainability justification methodology for organizational decisions: A reverse logistics illustration. **International Journal of Production Research**, vol. 45, no. 18–19, p. 4595–4620, 2007. <https://doi.org/10.1080/00207540701440220>.
- RAHIMI, Mohsen; GHEZAVATI, Vahidreza. Sustainable multi-period reverse logistics network design and planning under uncertainty utilizing conditional value at risk (CVaR) for recycling construction and demolition waste. **Journal of Cleaner Production**, vol. 172, p. 1567–1581, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.10.240>.
- RICHNÁK, Patrik; GUBOVÁ, Klaudia. Green and reverse logistics in conditions of sustainable development in enterprises in Slovakia. **Sustainability (Switzerland)**, vol. 13, no. 2, p. 1–23, 2021. <https://doi.org/10.3390/su13020581>.
- ROWLEY, Jennifer; SLACK, Frances. Conducting a literature review. **Management Research News**, vol. 27, no. 6, p. 31–39, 2004. <https://doi.org/10.1108/01409170410784185>.
- SARKIS, Joseph; HELMS, Marilyn Michelle; HERVANI, Aref A. Reverse Logistics and Social Sustainability. **Corporate Social Responsibility and Environmental Management**, vol. 354, no. January, p. 337–354, 2010. .
- SKINNER, Lauren R.; BRYANT, Paul T.; GLENN RICHEY, R. Examining the impact of reverse logistics disposition strategies. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, vol. 38, no. 7, p. 518–539, 2008. <https://doi.org/10.1108/09600030810900932>.
- TRANFIELD, David; DENYER, David; SMART, Palminder. Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. **British Journal of Management**, vol. 14, p. 207–222, 2003. .
- UNEP. **Making Peace With Nature**. [S. l.: s. n.], 2021.
- VAN DER WAAL, Johannes W.H.; THIJSSSENS, Thomas. Corporate involvement in Sustainable Development Goals: Exploring the territory. **Journal of Cleaner Production**, vol. 252, p. 119625, 2020. DOI 10.1016/j.jclepro.2019.119625. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119625>.