

**UNIVERSIDADE PAULISTA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**O IMPACTO DOS INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO
SOCIAL DO BANCO MUNDIAL NOS ASPECTOS DO CICLO
DE VIDA SOCIAL (S-LCA) EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO:
uma abordagem por meio do método de análise
multicriterial (AHP)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Paulista – UNIP, para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

NÖELLA MELO DE VASCONCELLOS

**SÃO PAULO
2022**

**UNIVERSIDADE PAULISTA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**O IMPACTO DOS INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO
SOCIAL DO BANCO MUNDIAL NOS ASPECTOS DO CICLO
DE VIDA SOCIAL (S-LCA) EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO:
uma abordagem por meio do método de análise
multicriterial (AHP)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Paulista – UNIP, para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Biagio F. Giannetti

Área de Concentração: Sustentabilidade em Sistemas de Produção

Linha de Pesquisa: Avanços em Produção Mais Limpa e Ecologia Industrial

Projeto de Pesquisa: Produção Mais Limpa e Desenvolvimento Sustentável: Contabilidade Ambiental

NÖELLA MELO DE VASCONCELLOS

SÃO PAULO

2022

Vasconcellos, Nöella Melo de.

O impacto dos indicadores de desenvolvimento social do Banco Mundial nos aspectos do ciclo de vida social (S-LCA) em sistemas de produção: uma abordagem por meio do método de análise multicriterial (AHP) / Nöella Melo de Vasconcellos. - 2022.

79 f. : il. + CD-ROM.

Dissertação de Mestrado Apresentada ao Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Paulista, São Paulo, 2022.

Área de concentração: Sustentabilidade em Sistemas de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Biagio Fernando Giannetti.

1. Social. 2. S-LCA. 3. AHP. 4. Simulações. 5. Árvore de decisão. 6. Tomada de decisão. I. Giannetti, Biagio Fernando (orientador). II. Título.

NÖELLA MELO DE VASCONCELLOS

**O IMPACTO DOS INDICADORES DE DESENVOLVIMENTO
SOCIAL DO BANCO MUNDIAL NOS ASPECTOS DO CICLO
DE VIDA SOCIAL (S-LCA) EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO:
uma abordagem por meio do método de análise
multicriterial (AHP)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Paulista – UNIP, para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Data de Aprovação: _____/_____/_____

BANCA EXAMINADORA

_____/_____/_____
Prof. Orientador Dr. Biagio Fernando Giannetti
Universidade Paulista – UNIP

_____/_____/_____
Prof. Dr. João Gilberto Mendes dos Reis
Universidade Paulista – UNIP

_____/_____/_____
Prof. Dr. Marcell Mariano Corrêa Maceno
Universidade Federal do Paraná – UFPR

Dedico este trabalho ao meu pai, Dr. João Antônio de Vasconcellos “in memoriam” por ter sido exemplo de uma vida dedicada à família, ao trabalho, e ao estudo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, por ser a base de minhas conquistas.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Biagio Fernando Giannetti, pela oportunidade de partilhar de seu brilhantismo e por acreditar em minha capacidade.

Ao Prof. João Gilberto Mendes dos Reis e ao Prof. Marcell Mariano Corrêa Maceno, pela dedicação em suas orientações prestadas na elaboração deste trabalho.

Aos Professores Maria Cecília, Feni, Fábio, José Hugo, Irenilza, Pedro Luiz e meus colegas do LaProMA, em especial ao Arno.

Ao colega, Marco Antônio Campos Benvenga, pelo apoio, amizade e troca ideias.

Às amigas Márcia Nunes, Cibele Colber, Cida Hess e tia Lucia Santanna, por me incentivarem sempre.

A meus pais, João e Glaucia por me gerarem, me educarem, e terem interesse em minhas escolhas.

Ao meu filho, Ricco Vasconcellos Constante Soares, por me acompanhar nesta jornada.

À bolsa de estudos concedida pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001.

RESUMO

A Sustentabilidade é uma preocupação constante dos gestores de políticas públicas, das empresas e dos consumidores, devido ao grau de conscientização atingido, face a relevância e urgência do assunto num mundo cada vez mais interdependente. A Avaliação da Sustentabilidade do Ciclo de Vida (LCSA) é uma das maneiras de acompanhar e medir os impactos de processos de produção de produtos e serviços para favorecer as decisões dos gestores. Possui três pilares, o econômico, ambiental e social, sendo o último, a Avaliação do Ciclo de Vida Social (S-LCA) é o mais recente, e considerado o mais qualitativo. O objetivo deste trabalho é aplicar a metodologia *Analytic Hierarchy Process* (AHP) para fornecer o cálculo dos impactos nas alternativas: Bem-estar, Saúde e Segurança nos países em que foram realizados quatro estudos de caso com a aplicação da metodologia S-LCA em sistemas de produção. Num cenário com diversas variáveis simultâneas, a metodologia AHP, além de ser quantitativa, baseada no método multicritério de decisão, prioriza as alternativas facilitando as decisões. Os resultados encontrados trouxeram os graus de impacto das alternativas citadas considerando um *framework* de 30 anos para cada país. Foram realizadas simulações para avaliar se haveria mudanças nos impactos das alternativas, caso os valores dos critérios fossem diferentes, o que se constatou ser uma realidade. Os objetivos propostos nesta pesquisa foram alcançados e constatou-se que há oportunidade de desenvolvimento de novas pesquisas nessa área de estudo por meio de outras combinações de metodologias.

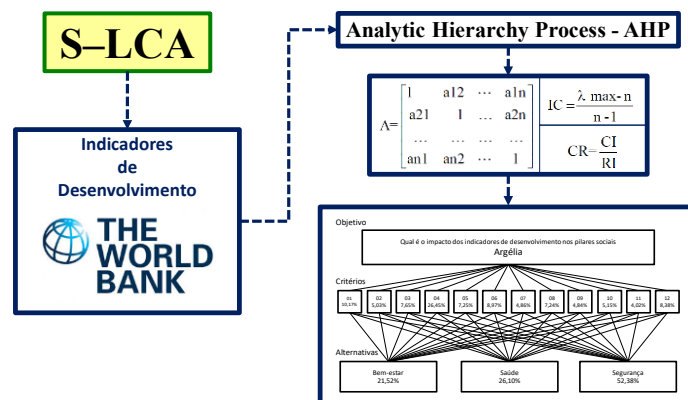
Palavras-chave: Social. S-LCA. AHP. Simulações. Árvore de decisão. Tomada de decisão.

ABSTRACT

Sustainability is a constant concern of public policy managers, companies, and consumers due to the level of awareness reached, given the relevance and urgency of the subject in an increasingly interdependent world; it is of global interest. The Life Cycle Sustainability Assessment (LCSA) is one of the ways to monitor and measure the impacts of the production processes of products and services to favor managers' decisions. It has three pillars, the economic, environmental, and social, with the last one, the Social Life Cycle Assessment (S-LCA), being the most recent, and considered the most qualitative. The objective of this work is to apply the Analytic Hierarchy Process (AHP) methodology to calculate the impacts on the alternatives: Welfare, Health, and Safety in the countries in which four case studies were carried out with the application of the S-LCA methodology in systems of production. In a scenario with several simultaneous variables, the AHP methodology, in addition to being quantitative and based on the multi-criteria decision method, prioritizes alternatives, and facilitates decisions. The results found brought the degrees of impact of the mentioned alternatives considering a 30-year framework for each country. In addition, simulations were carried out to assess whether there would be changes in the impacts of the alternatives if the values of the criteria were different, which was found to be a reality. Thus, the objectives proposed in this research were achieved. It was found that there is an opportunity to develop new research in this area of study through other combinations of methodologies.

Keywords: Social. S-LCA. AHP. Simulations. Decision tree. Decision making.

GRAPHICAL ABSTRACT



UTILIDADES

Este trabalho apresenta o grau de impacto dos indicadores de desenvolvimento socioeconômicos de quatro países, nos aspectos sociais abordados pela S-LCA, ampliando as visões trazidas por essa metodologia e contribuindo com subsídios aos gestores de políticas públicas e das corporações.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Metodologia LCSA	18
Figura 2 – Publicações.....	24
Figura 3 – Quantidade de Publicações por ano de 2010 a 2021	31
Figura 4 – Tipos de Publicações	31
Figura 5 – Percentual de tipo de publicação	32
Figura 6 – Publicações por países	32
Figura 7 – Publicações por assunto	33
Figura 8 – Fluxograma das etapas da Pesquisa	41
Figura 9 – Árvore de Decisão – AHP para a Argélia	56
Figura 10 – Árvore de Decisão – AHP para a Irlanda	57
Figura 11 – Árvore de Decisão – AHP para a Itália.....	57
Figura 12 – Árvore de Decisão – AHP para a México	58
Figura 13 – Análise de Sensibilidade para o critério 01	59
Figura 14 – Análise de Sensibilidade para o critério 02	59
Figura 15 – Análise de Sensibilidade para o critério 03	59
Figura 16 – Análise de Sensibilidade para o critério 04	59
Figura 17 – Análise de Sensibilidade para o critério 05	60
Figura 18 – Análise de Sensibilidade para o critério 06	60
Figura 19 – Análise de Sensibilidade para o critério 07	60
Figura 20 – Análise de Sensibilidade para o critério 08	61
Figura 21 – Análise de Sensibilidade para o critério 09	61
Figura 22 – Análise de Sensibilidade para o critério 10	61
Figura 23 – Análise de Sensibilidade para o critério 11	62
Figura 24 – Análise de Sensibilidade para o critério 12	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Escala relativa por comparação pareada	37
Tabela 2 – Legenda dos dados dos indicadores de desenvolvimento	48
Tabela 3 – Dados de Indicadores de Desenvolvimento da Argélia	49
Tabela 4 – Dados de Indicadores de Desenvolvimento da Irlanda	50
Tabela 5 – Dados de Indicadores de Desenvolvimento da Itália	50
Tabela 6 – Dados de Indicadores de Desenvolvimento da México	52
Tabela 7 – Pesos para comparação em pares – Argélia.....	53
Tabela 8 – Pesos para comparação em pares – Irlanda.....	53
Tabela 9 – Pesos para comparação em pares – Itália	54
Tabela 10 – Pesos para comparação em pares – México	54
Tabela 11 – Pesos das Alternativas em pares referente aos Critérios.....	55

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAE - Avaliação Ambiental Estratégica
ACV - Avaliação do Ciclo de Vida
AHP - Analytic Hierarchy Process
ALCA - Avaliação do Ciclo de Vida Atribucional
AS / NZS - Comissão Nacional da Austrália e Nova Zelândia Normas
CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CLCA - Avaliação do Ciclo de Vida Contribucional
COVID - Corona Virus Disease
E-LCA - Avaliação do Ciclo de Vida Ambiental
EUA - Estados Unidos da América
HF-AHP - Processo de Hierarquia Analítica Difusa Hesitante
HMAR - Hot Mix Asphalt with Reclaimed
HMAW - Hot Mix Asphalt with Warm
IA - Avaliação de Impactos
IEC - Comissão Eletrotécnica Internacional
IRD - Tingimento de Corda Índigo
ISO - Organização Internacional de Normalização
IUCN - União Internacional para a Conservação da Natureza
LCA - Life Cycle Analysis
LCC - Avaliação do Ciclo de Vida Econômico
LCI - Inventário do Ciclo de Vida
LCIA – Avaliação do Impacto do Ciclo de Vida
LCSA - Avaliação de Sustentabilidade do Ciclo de Vida
LCSIA - Impacto da Avaliação de Sustentabilidade do Ciclo de Vida
LCT - Pensamento do Ciclo de Vida
LCWE - Ambiente de Trabalho do Ciclo de Vida
MCDA - Multicriteria Decision Analysis
OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OIT - Organização Internacional do Trabalho
ONU - Organização das Nações Unidas
PHA - Análise Potencial de Hotspot

PIB - Produto Interno Bruto

PNUMA - Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

RS - Risco Social

SCOPUS - Banco de dados de resumos e citações de artigos para jornais/revistas acadêmicos

SETAC - Sociedade de Toxicologia Ambiental e Workshop de Química

SHDB - Social Hotspot Database

SHI - Índice de Hotspot Social

SIA - Avaliação de Impacto Social

S-LCA - Avaliação do Ciclo de Vida Social

SRT - Tempo de Risco Social

THMACO - Thin Hot Mixture Asphalt Concrete Overlays

UF - Unidade Funcional

UNCED - Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento

UNEP - United Nations Environment Programme

URL - Uniform Resource Locator

WCED - Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento

WWF - World Wide Fund for Nature

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS	17
2.1	Objetivo Geral	17
2.1.1	Objetivos Específicos	17
2.1.2	Delimitação da Pesquisa	17
3	REVISÃO DE LITERATURA	18
3.1	A Metodologia LCSA e a S-LCA	18
3.2	Avaliação do Ciclo de Vida (LCA)	20
3.3	Custo do Ciclo de Vida (LCC)	21
3.4	Avaliação do Ciclo de Vida Social (S-LCA)	22
3.5	Análise bibliométrica	27
3.5.1	Introdução da bibliometria	28
3.5.2	Gap de pesquisa	28
3.5.3	Metodologia da bibliometria	30
3.5.4	Identificação da pesquisa	31
3.5.5	Conclusões desta bibliometria	33
3.6	Produtividade: econômica e do ecossistema, e bem-estar humano	34
3.7	A Metodologia multicriterial AHP	36
3.7.1	Aplicações da Metodologia multicriterial AHP	37
4	METODOLOGIA	40
4.1	Escolha e busca dos estudos de caso na literatura	41
4.2	Seleção dos dados dos indicadores de desenvolvimento	44
4.3	Algoritmo de coleta de dados e processamento dos experimentos	44
4.4	Simulação de cenários	47
4.5	Análise e discussão dos resultados	47
4.6	Considerações finais	47
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	48
6	CONCLUSÃO	64
7	TRABALHOS FUTUROS	65
	REFERÊNCIAS	66
	APÊNDICE 1	76

1 INTRODUÇÃO

O aumento constante da população frente à limitação dos recursos naturais, a Sustentabilidade tem sido motivo de constante preocupação. Desenvolvimento sustentável e sustentabilidade são ideias que têm sido amplamente discutidas desde a década de 1980, buscando mitigar os impactos negativos do desenvolvimento, políticas e estratégias sobre meio ambiente e sociedade (FIKSEL *et al.*, 2014; TURCU, 2013; UNEP/SETAC, 2011).

Segundo o relatório da UNEP/SETAC (2009), a finalidade da sustentabilidade é o bem-estar do ser humano, contribuindo para as necessidades das populações atuais e das futuras. É recomendado a todas as iniciativas por meio de instrumento político, ou de estratégia empresarial, apoiadas em metodologias, técnicas e ferramentas que contribuam para tal objetivo.

A análise e a comunicação das informações sobre os impactos de sustentabilidade servem para apoiar as decisões de gestão interna de um sistema, visando a melhoria das interações entre negócios, sociedade e o meio ambiente (MAAS; SCHALTEGGER; CRUTZEN, 2016). O uso de indicadores proporciona benefícios variados, permitindo a comparação, o acompanhamento e a melhoria de produtos ou processos, bem como avaliar impactos no meio ambiente e no bem-estar das partes interessadas.

A sustentabilidade possui três pilares principais: o meio ambiente, as questões econômicas e as sociais (VALDIVIA *et al.*, 2013), que são chamados de linha tripla (TBL) (SIKDAR, 2007; VIMAL; VINODH, 2012). Integrando o pensamento do ciclo de vida no produto ou processo, o desenvolvimento com a abordagem TBL desafia o gerenciamento de resíduos convencional e fomenta a mentalidade da prevenção da poluição, concentrada no local da fábrica (UNEP/SETAC, 2011). Essa nova perspectiva evita mudar o problema de uma fase para outra e de uma geografia para outra (UNEP/SETAC, 2009). A perspectiva de ciclo de vida permite conhecer todo o ciclo de abastecimento, desde a extração até o final da vida.

A abordagem do Ciclo de Vida unida à Avaliação de Sustentabilidade é chamada de Avaliação de Sustentabilidade do Ciclo de Vida (LCSA) (UNEP/SETAC, 2011). A LCSA é a avaliação de todos os aspectos: ambientais, sociais e econômicos negativos, seus impactos e benefícios nos processos de tomada de decisão para produtos mais sustentáveis ao longo do ciclo de vida (UNEP/SETAC, 2011). Tais

aspectos na LCSA são esses três componentes: Avaliação do Ciclo de Vida Ambiental (E-LCA), Avaliação do Ciclo de Vida Econômico (ou seja, custo do ciclo de vida, LCC) e Avaliação do Ciclo de Vida Social (S-LCA) (KLÖPFFER, 2003; UNEP/SETAC, 2011). Entre esses três aspectos da LCSA, a S-LCA é a mais recente e a menos desenvolvida (JØRGENSEN; LAI; HAUSCHILD, 2010; KLÖPFFER, 2003; MACOMBE *et al.*, 2013). A S-LCA adiciona valor à avaliação da sustentabilidade, medindo sua dimensão social (UNEP/SETAC, 2009).

Uma avaliação do ciclo de vida social e socioeconômico, ou Avaliação do Ciclo de Vida simplesmente social, é uma técnica que avalia os impactos sociais potenciais de um produto ou serviço causados por seu ciclo de vida. O ciclo de vida inclui as fases de extração e fabricação de material até as fases de fim de vida útil. Os impactos sociais são sobre capital humano, bem-estar humano, patrimônio cultural, socioeconômica e comportamento social (UNEP/SETAC, 2009; WEIDEMA, 2006).

A S-LCA refere-se à avaliação dos reais e potenciais impactos sociais e socioeconômicos de produtos ou serviços, incluindo impactos positivos e negativos de seu ciclo de vida (DREYER *et al.*, 2010; FESCHET *et al.*, 2013; UNEP/SETAC, 2009).

A abordagem da ACV foi introduzida no final da década de 1960 (PARAGAHAWEWA; BLACKETT; SMALL, 2009), e considerando que a S-LCA foi introduzida, em 1993, com o início da Sociedade de Toxicologia Ambiental e Workshop de Química (SETAC) (BENOÎT *et al.*, 2010), a S-LCA é relativamente jovem em comparação com as demais avaliações de ciclo de vida, e a S-LCA complementa o E-LCA e o LCC na abordagem da avaliação de sustentabilidade e possui aplicações semelhantes ao E-LCA, como sustentabilidade, gestão da sustentabilidade e avaliação de alternativas tecnológicas considerando os aspectos sociais.

Diferente das abordagens estabelecidas para medir o desempenho ecológico e econômico, atualmente não existe um conjunto padronizado de medidas para desempenho social tanto na avaliação do ciclo de vida, como na avaliação da sustentabilidade. Esse é um ponto que contribui para o não reconhecimento da metodologia nos aspectos de confiabilidade e efetividade, além de não favorecer uma visão holística e integral. Segundo Whitehead (2017), sempre se gera a discussão sobre quais devem ser as questões sociais a serem medidas e neutralizam-se os pontos fracos das estruturas existentes, que são mais descritivos do que analíticos.

Segundo Fauzi *et al.* (2019), há um esforço na comunidade científica em avançar o método de avaliação do desempenho social nas revisões na diretriz atual, relacionando aos ODS e os diversos contextos como economia circular (NEUGEBAUER *et al.*, 2018; SANTOS; MENDES; TEIXEIRA, 2019), energia renovável (CORONA *et al.*, 2017; TSENG; LEE; LIAO, 2017) e economia de base (FALCONE; IMBERT, 2018; RAFIAANI *et al.*, 2018), porém, pesquisadores enfatizam a incapacidade das estruturas existentes de orientar a seleção de indicadores, pois a seleção é guiada mais pelo que pode ser medido tecnicamente do que pelo que deveria ser medido (SALVADO *et al.*, 2015). Dessa forma, a avaliação do pilar social da sustentabilidade ainda se encontra em estágio de desenvolvimento (CROES; VERMEULEN, 2015; FRITZ; SCHÖGGL; BAUMGARTNER, 2017; SCHÖGGL; BAUMGARTNER; HOFER, 2017). Em razão das abordagens inconsistentes, a avaliação do desempenho social possui problemas de validade, confiabilidade e generalização (CROES; VERMEULEN, 2015; MAAS *et al.*, 2016; ROWLEY; BERMAN, 2000).

O problema da generalização é não considerar a natureza específica do contexto avaliado. O desempenho social pode ser uma barreira à generalização, devido a fatores como condições socioeconômicas regionais no local da operação, orientação à sustentabilidade das empresas, expectativas das partes interessadas e o setor industrial (BOUKHERROUB *et al.*, 2015; SIEBERT *et al.*, 2018). Pesquisadores e profissionais costumam utilizar indicadores diferentes, considerando o contexto específico do sistema a ser estudado. Há uma certa insatisfação com a efetividade dos resultados apresentados. Jørgensen (2013) argumenta que a S-LCA deve apoiar a tomada de decisão, que melhora os impactos sociais na vida de um produto e deve apresentar alternativas.

A aplicação de ferramentas de avaliação de ciclo de vida para a tomada de decisões requer ampla discussão e aprofundamento para reduzir os desafios atuais de esgotamento de recursos naturais, energia, água, mudanças climáticas, que podem afetar diretamente a vida cotidiana das pessoas. Apesar disso, a discussão a respeito das ferramentas e da combinação de diferentes ferramentas do ciclo de vida ainda é uma pauta presente entre os pesquisadores que enfrentam esses desafios com os diferentes métodos.

Este trabalho tem como objetivo aplicar o método de avaliação AHP (Analytic Hierarchy Process), utilizando os dados de indicadores de desenvolvimento de países

em que foram realizados quatro estudos de caso, utilizando a metodologia de Avaliação do Ciclo de Vida Social (S-LCA).

A AHP, criada por Saaty (1977), é uma técnica utilizada para estabelecer prioridades em situações de múltiplos critérios para auxiliar na tomada de decisão. Segundo Bernasconi, Choirat e Seri (2014), a AHP, quando aplicada à tomada de decisão em grupo, traz questões adicionais, normativas e comportamentais, que incluem considerações sobre: a natureza da formação do grupo e as relações entre seus membros, o nível de agregação, entre outros aspectos acerca dos métodos.

Para uma avaliação completa de sustentabilidade é imperativo considerar indicadores para os três pilares da sustentabilidade: ambiental, social e econômico, e apresentar uma visão integralizada e holística. Considerando que as diversas metodologias existentes para avaliar o desempenho econômico e ambiental utilizadas pelos pesquisadores e especialistas, e por senso comum, são consistentes e, sabendo que a lacuna atual é na metodologia de desempenho social, optou-se em desenvolver e aplicar a AHP nos dados de quatro estudos de caso retirados da literatura em que foram utilizadas a metodologia S-LCA em sistemas existentes.

Este trabalho busca contribuir ainda mais com a metodologia S-LCA, que se encontra em rápido e pleno desenvolvimento, bem como com a discussão de futuros especialistas e pesquisadores sobre novos indicadores e combinações de ferramentas para avaliação dos impactos econômicos, ambientais e sociais do ciclo de vida do trabalhador, ou seja, da mão-de-obra ativa.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Calcular o impacto dos indicadores de desenvolvimento social do Banco Mundial, de quatro países, em que foram realizados estudos de caso utilizando a metodologia de Avaliação do Ciclo de Vida Social (S-LCA), em sistemas de produção, por meio do método de análise multicriterial (Analytic Hierarchy Process- AHP).

2.1.1 Objetivos Específicos

- a) Coletar os dados de indicadores de desenvolvimento fornecidos pelo Banco Mundial dos quatro países em que ocorreram estudos de caso com a aplicação da metodologia S-LCA.
- b) Identificar o impacto dos indicadores de desenvolvimento dos quatro países, nos aspectos sociais: bem-estar, saúde e segurança.
- c) Aplicar a metodologia de AHP com os dados coletados.
- d) Analisar os resultados obtidos.

2.1.2 Delimitação da Pesquisa

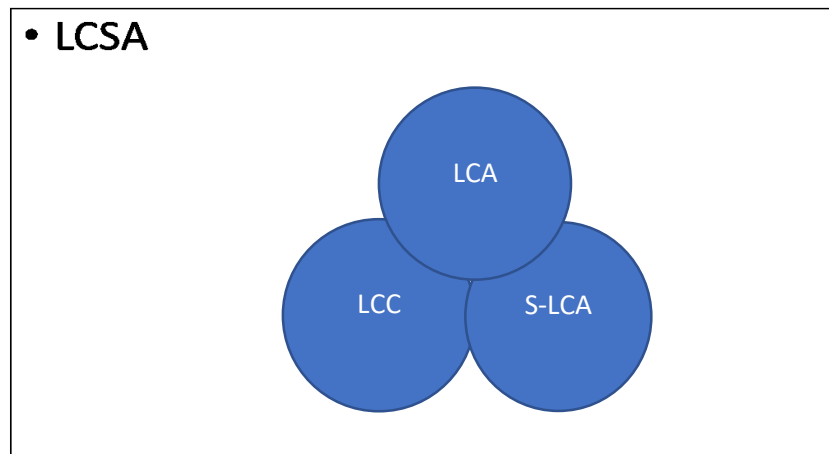
Esta pesquisa delimita-se em calcular e avaliar o impacto de apenas doze dos indicadores socioeconômicos do Banco Mundial, de apenas quatro países, em três aspectos sociais (Bem-estar, Segurança e Saúde), considerando o período de 1990 a 2019.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 A Metodologia LCSA e a S-LCA

A Avaliação de Sustentabilidade do Ciclo de Vida (LCSA) é um método holístico, que avalia os impactos de sustentabilidade abrangendo os aspectos ambientais (E-LCA), econômicos da Avaliação do Custo do Ciclo de Vida (LCC) e sociais Avaliação do Ciclo de Vida Social (S-LCA), a Figura 1.

Figura 1 – Metodologia LCSA



Fonte: Adaptação de Fauzi *et al.* (2019).

Esse método visa fornecer suporte às complexas decisões dos formuladores de políticas. Pode-se dizer que a LCSA é igual a soma das avaliações E-LCA ou somente LCA + LCC + S-LCA, e busca avaliar os “hotspot” (pontos de melhoria) de um produto, serviço ou sistema, no entanto, limita-se a trazer os impactos diretos, ignorando os impactos indiretos e as consequências (FAUZI *et al.*, 2019).

Os desafios da sustentabilidade têm sido assunto cada vez mais frequente nas últimas décadas, porém, ainda é visto somente em termos das ameaças ambientais, não considerando os aspectos econômicos e sociais, tornando o papel da LCSA mais relevante ainda, pois, traz os três pilares em sua essência.

Estabeleceu-se, em 2015, uma agenda internacional, visando levar a sociedade e seu entorno na condução de melhoria do bem-estar, denominado Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (COSTANZA *et al.*, 2016). Com a proposta de alcançar o desenvolvimento sustentável, criou-se um movimento progressivo, envolvendo as partes interessadas em diversas regiões. Os ODS trazem

questões como mudanças climáticas, desigualdade social, inovação, consumo sustentável, paz, justiça, entre outras. São eles:

- ODS1: Erradicação da pobreza;
- ODS2: Fome zero e agricultura sustentável;
- ODS 3: Saúde e bem-estar;
- ODS 4: Educação de Qualidade;
- ODS 5: Igualdade de Gênero;
- ODS 6: Água potável e saneamento;
- ODS 7: Energia acessível;
- ODS 8: Trabalho decente e Crescimento econômico;
- ODS 9: Indústria; Inovação e Infraestrutura;
- ODS 10: Reduzir a desigualdade dentro dos países e entre eles;
- ODS 11: Cidades e comunidades Sustentáveis;
- ODS 12. Assegurar padrões de produção e de consumo sustentáveis;
- ODS 13. Ação contra mudança global do Clima;
- ODS 14. Vida na água;
- ODS 15. Vida Terrestre;
- ODS 16. Paz, justiça e Instituições eficazes;
- ODS 17. Parcerias e meios de Implementação.

O *framework* da Avaliação de Sustentabilidade do Ciclo de Vida (LCSA) se desenvolveu com a necessidade de ampliar e incorporar os três pilares do desenvolvimento sustentável (impactos ambientais, econômicos e sociais) em uma formulação, dentro da perspectiva de ciclo de vida. São duas as principais de LCSA. O primeiro é o Modelo LCSA sugerido por Klöpffer (2008), que consiste em LCA + LCC + S-LCA, onde LCA é um Avaliação do ciclo de vida ambiental em conformidade com a ISO; LCC é um ciclo de vida ambiental do tipo LCA custeio; e S-LCA é uma avaliação do ciclo de vida social.

Em segundo lugar, a LCSA atua como uma estrutura, ao invés de um modelo, com uma definição semelhante à formulada inicialmente, mas com um escopo mais amplo e profundo. A LCSA, proposta por Guinee *et al.* (2011), ampliou o escopo de assuntos relacionados ao produto (nível de produto) para assuntos relacionados a um setor (nível de setor) ou até mesmo toda a economia, ampliando a visão atual do presente LCA para ir além das interdependências predominantemente tecnológicas

ou físicas, envolvendo limitações de recursos, para cobrir as relações econômicas e comportamentais, viabilizando a combinação com outros métodos, como Análise de Fluxo de Material, Análise de Custo-Benefício, etc.

A Avaliação de Sustentabilidade do Ciclo de Vida (LCSA) amplia a visão da sustentabilidade, estendendo as ideias da avaliação do ciclo de vida (LCA), já utilizada na Avaliação do Ciclo de Vida Ambiental (E-LCA ou simplesmente LCA) e considerada eficiente no exame dos potenciais impactos ambientais de todo o ciclo de vida de um produto ou sistema, para outros pilares, o econômico com a Avaliação do Custo do Ciclo de Vida (LCC), e o pilar social com a (S-LCA).

Para Benoît *et al.* (2010), o crescente interesse de diversos autores de artigos de sustentabilidade do *International Journal of Life Cycle Assessment*, a respeito de uma metodologia de avaliação do ciclo de vida social e socioeconômico, dá-se pelos desafios existentes na implementação e desenvolvimento da metodologia como também a importância no papel da identificação de aspectos-chaves, pela facilitação para avaliar a produção, uso e descarte dos produtos e serviços. Suas diretrizes são fundamentais para o mundo globalizado, que necessita cada vez mais de informação e transparência tanto para o consumidor como para as empresas que são cada vez mais responsabilizadas pelos impactos de seus produtos, a S-LCA informa também seus esforços.

3.2 Avaliação do Ciclo de Vida (LCA)

A LCA busca quantificar os potenciais impactos ambientais de um sistema de produto com base em fluxos de energia e materiais (BRUNKLAUS; THORMARK; BAUMANN, 2010).

Desde a publicação da primeira diretriz, em 1993, por parte da Sociedade de Toxicologia Ambiental e Química (SETAC), o método LCA tem estado em crescente desenvolvimento em termos de padrões, metodologias e aplicações. Padronizada internacionalmente pela *International Organization for Standardization* (ISO), a LCA tem suas normas atualizadas ao longo do tempo desde suas primeiras versões para versão 14040-43 (1997–2000) para a versão revisada ISO 14040/44 (2006) (KLÖPFFER, 2008).

O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente e a Sociedade de Toxicologia Ambiental e Química (UNEP/SETAC) trouxeram a Iniciativa do Ciclo de Vida na avaliação de sustentabilidade do meio ambiente, na forma da LCA, aplicada

por meio das quatro etapas: definição de objetivo e escopo, análise de inventário, avaliação de impacto e interpretação de resultados. Os resultados servem de entradas úteis para diversos processos, que subsidiam a tomada de decisão (BENOÎT *et al.*, 2009).

A ACV trabalha com dois tipos distintos de modelagens, a ACV atribucional e ACV consequencial.

Segundo Zamagni *et al.* (2012), na ACV atribucional (ALCA), dá-se ênfase para os impactos ambientais produzidos pelos processos usados diretamente no sistema de produto avaliado. Na ACV consequencial (CLCA), a avaliação busca modelar as consequências das mudanças dos fluxos físicos resultantes de um aumento ou da diminuição da demanda nos processos do sistema ou produto.

Para ambos os modelos, atribucional e consequencial, existem diversas propostas sugerindo diferentes termos de abordagens e técnicas (BRANDÃO *et al.*, 2017; HAUSCHILD; ROSENBAUM; OLSEN, 2018), porém sem nenhum consenso devido a alguns pontos.

Criado depois do modelo atribucional, o modelo consequencial foi desenvolvido para absorver os princípios econômicos na estrutura ACV, que o modelo de atribuição não abordava. Enquanto o modelo atribucional tem o foco nos impactos do produto, o modelo consequencial olha para os impactos do consumo e expandindo o sistema, os subprodutos e outros mercados.

3.3 Custo do Ciclo de Vida (LCC)

O Custo do Ciclo de Vida (LCC) é um método que resume todos os custos diretos no ciclo de vida de um produto de um ou mais participantes no sistema do produto (SWARR *et al.*, 2011).

LCC foi criado e utilizado pela primeira vez nos EUA pelo Departamento de Defesa, na década de 1960, para aquisição de produtos de alto custo, itens de equipamentos militar, buscando o entendimento dos fluxos monetários dentro de todo o ciclo de vida de um produto, de forma que a tomada de decisão incluísse além do custo inicial, também os custos de operação, manutenção e tratamento de fim de vida (SHAKED *et al.*, 2015).

Blanchard definiu e conceituou o LCC, e posteriormente sofreu modificações e exemplos foram produzidos por organizações como a *International Organization for*

Standardization (ISO), a Comissão Eletrotécnica Internacional (IEC) e a Comissão Nacional da Austrália e Nova Zelândia Normas (AS/NZS), que também conceituaram o custo total do produto investigado, e tem sido utilizado como ferramenta de comparação, muito além da perspectiva do produto, e sim, como uma metodologia (FAUZI *et al.*, 2019).

A SETAC-Europa, braço europeu da Sociedade de Toxicologia Ambiental e Química, publicou, em 2008, um relatório trazendo diferentes categorias de LCC descritas como: LCC convencional, LCC ambiental e LCC social (HUNKELER; LICHTENVORT; REBITZER, 2008).

Alguns autores concordam que, entre esses três tipos de LCC, o LCC ambiental seria o mais apropriado para ser usado em paralelo com LCA, para apoiar os pilares da sustentabilidade (HUNKELER; LICHTENVORT; REBITZER, 2008; WEIDEMA, 2017).

3.4 Avaliação do Ciclo de Vida Social (S-LCA)

A S-LCA avalia os impactos socioeconômicos reais, considerando as especificidades locais, e potenciais, positivos e negativos de um sistema de produto ao longo de seu ciclo de vida. Diferentemente de suas contrapartes apresentadas anteriormente, S-LCA tem um antecessor, Avaliação de Impacto Social (SIA), que teve como objetivo avaliar os impactos sociais de atividades (FREUDENBURG, 1986).

Considerada recente em comparação a outros métodos, a S-LCA não tem uma longa história, e teve suas diretrizes publicadas pelo UNEP/SETAC em 2009, visando apresentar as orientações para partes interessadas envolvidas na avaliação dos impactos sociais dos produtos ao longo de sua vida (BENOÎT *et al.*, 2009).

A S-LCA possui quatro etapas: definição de objetivo e escopo, análise de inventário, avaliação de impacto e interpretação. E possui diferenças consideráveis em relação ao LCA ambiental, principalmente na etapa de definição de objetivo e escopo, na coleta de dados e na etapa de interpretação, que são definidas pelas partes interessadas, e são elas quem consideram as diferentes localizações geográficas para cada estágio (UNEP/EARTHPRINT, 2009).

A S-LCA vem ganhando muita atenção por parte dos autores de sustentabilidade, o que se constata no crescente número de propostas de desenvolvimento da metodologia por meio das publicações, revisões na diretriz atual,

ligando o ciclo de vida pensando em ODS, e os diferentes contextos de sua aplicação, incluindo tópicos de ponta, como economia circular, energia renovável e economia de base biológica. No entanto, existem lacunas quando se utiliza a S-LCA combinada com outras ferramentas.

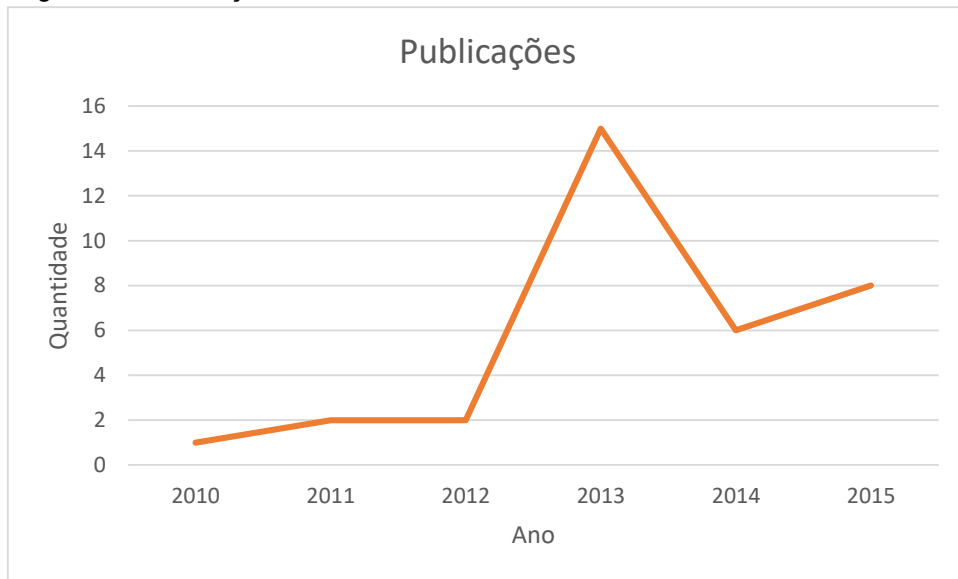
Objetivando investigar a metodologia de avaliação do ciclo de vida social (S-LCA) por meio de sua aplicação a estudos de caso, e conhecer as tendências relacionadas à S-LCA por pesquisadores e consultores, certos trabalhos facilitam obter uma ampla visão da situação atual, dos pontos fortes e das limitações da metodologia S-LCA. Para tanto, Petti, Serreli e Di Cesare (2018) examinaram e desenvolveram 35 casos de estudos considerando as etapas definidas nas diretrizes da UNEP/SETAC, emprestadas da norma ISO 14044. Constatou-se aumento na utilização da metodologia por meio de estudos de casos, o que contribui para o crescimento e para a disseminação da avaliação do ciclo de vida LCA e das metodologias baseadas no ciclo de vida, como: o E-LCA, LCC e S-LCA de forma que ganhem relevância nos campos administrativos, contribuindo na definição de melhores opções políticas que levem ao desenvolvimento sustentável. Espera-se que, no futuro, o S-LCA seja cada vez mais aplicado nesses campos e em lugares em que haja mais possibilidade de contribuição efetiva para melhoraria das condições das partes interessadas, bem como para servir de base para novas pesquisas e aprofundamento do assunto.

A necessidade de integrar os aspectos sociais à avaliação do ciclo de vida (LCA) levaram à avaliação do ciclo de vida social (S-LCA), remontando a quase 30 anos. Desde então, é notório o aumento do interesse em relação aos impactos sociais dos produtos, visando atender aos pilares da sustentabilidade. Apesar disso, há uma inconsistência na quantidade de publicações, em 2013, no ano da publicação de “As fichas metodológicas para subcategorias em avaliação do ciclo de vida social (S-LCA)” (UNEP/SETAC, 2013), houve um aumento de 700% das publicações, em comparação com o número de estudos de caso publicados em 2012, seguidos em 2014 por um revés (-60%). Segundo Jørgensen (2013), a S-LCA ainda precisa provar que “funciona” antes que possa ser considerada como uma metodologia madura e atribui o motivo, provavelmente, ao maior desenvolvimento da metodologia ainda incompleta.

Ocorreram, em 2014, duas reuniões importantes, a 24ª Reunião Anual da SETAC Europa (em Basileia) e o 4º Seminário Internacional sobre S-LCA (em

Montpellier) (MACOMBE; LOEILLET, 2014) e grande número dos trabalhos apresentados nesses eventos foram publicados em revistas científicas durante esse ano, o que resultou na continuidade em mais quantidade de publicações nos primeiros meses de 2015 do que no ano de 2014, conforme mostrado na Figura 2, as tendências de publicações de estudos de 2010 a 2015 (PETTI; SERRELI; DI CESARE, 2018).

Figura 2 – Publicações



Fonte: Adaptado de Petti, Serreli e Di Cesare (2018).

A revisão do Petti, Serreli e Di Cesare (2018) indicou, no período de 2010 a 2015, o objeto de estudo dos artigos em 56% referente a um produto (os produtos analisados estão em 26% dos casos na categoria “alimentos”), 41% estudam um serviço e os demais, 3% analisaram um processo. Em relação ao campo de aplicação, os mais explorados foram a manufatura, com percentual de 26%, e a agricultura, 26% e os demais, 24% dos estudos de caso foram encontrados no setor de energia, por exemplo, fotovoltaico (TRAVERSO *et al.*, 2012; YU; HALOG, 2015) e biocombustível (MACOMBE *et al.*, 2013; MANIK; LEAHY; HALOG, 2013; REN *et al.*, 2015); 21% no setor de gerenciamento de resíduos; e um estudo abordou o turismo (ARCESE; LUCCHETTI; MERLI, 2013). Notadamente, os setores mais interessados foram os setores ambientais e não os que possuem maiores problemas socioeconômicos e de risco elevado e a isso, os autores atribuem ao fato de a S-LCA ter nascido de uma necessidade de ampliação da E-LCA, embora as diretrizes (UNEP/SETAC, 2009) apontem as diferenças entre os métodos desde as primeiras páginas. Outro aspecto importante é que grande parte das pesquisas são aplicadas na Europa, que possui

baixos níveis de riscos nos aspectos socioeconômicos. Mattioda *et al.* (2015) atribuem esse fato à alta concentração de pesquisadores nos países do velho continente como Dinamarca, Suécia, Holanda e Alemanha, como também o fato de que os países subdesenvolvidos possuem escassez de dados qualitativos e sociais.

As principais questões metodológicas presentes na S-LCA provenientes da E-LCA estão na forma diferente em lidar com dados e indicadores semiquantitativos e qualitativos, assim, para esse tipo de dados, os impactos não são expressos em relação à unidade funcional (UF), o que para alguns autores (ZAMAGNI *et al.*, 2012) entendem esse aspecto como sendo positivo. Para autores como Umair, Björklund e Petersen (2015), os impactos não podem ser expressos numa UF, e utilizaram somente dados qualitativos em suas pesquisas, e outros simplesmente não especificam.

Numa AI (Avaliação de Impactos), os impactos sociais podem ser divididos em impactos sociais do tipo I, são aplicados com base numa pontuação atribuída utilizando pontos de referência de desempenho, conforme padrões nacionais e de melhores práticas, conforme diretrizes das convenções da OIT, ISO 26.000 e OCDE Diretrizes para Empresas Multinacionais, e os do tipo II mais próximos do E-LCA, que avaliam os impactos sociais a partir das relações entre causa e efeito, chamadas de caminhos, incluindo uma variável de fácil observação e o efeito ou impacto relacionado com essa variável, e tais caminhos são formulados com base em evidências científicas (CHHIPI-SHRESTHA; HEWAGE; SADIQ, 2015; PARENT; CUCUZZELLA; REVÉRET, 2010). No parágrafo Impactos Sociais estão relacionados os efeitos, que resultam em mudanças na expectativa de vida, saúde, status social etc. Devido à dificuldade que os pesquisadores têm na obtenção de dados úteis, é comum trocarem o termo impacto social por efeito social, relacionado ao desempenho social, que é a característica de uma situação, processo ou sistema comprometendo a efetividade da metodologia, oferecendo uma diretriz para solucionar problemas por meio de componentes específicos. Para Zamagni *et al.* (2012), essa situação é atribuída ao fato de a S-LCA ter sido um método elaborado de forma não padronizada e Macombe *et al.* (2013) acrescentam que essa não padronização causou a proliferação de modelos e / ou técnicas diferentes, e muitas vezes do mesmo autor, o que não deixa de ser considerado útil, afinal a demanda por métodos de avaliação de impacto da S-LCA não podia mais esperar por um método científico e compartilhado.

Dessa forma, para Macombe *et al.* (2013) e para grande parte dos pesquisadores, faz-se necessário diferenciar e fazer o uso correto dos termos

“desempenho social”, “efeitos sociais” e “impactos sociais” que são, em muitos casos, confundidos entre si, por causa da dificuldade em realizar uma análise científica completa. Alguns exemplos de metodologias de IA já utilizadas são: o Social Hotspot Database (SHDB) (BENOÎT-NORRIS; CAVAN; NORRIS, 2012); utilizados em quatro casos (EKENER-PETERSEN; HÖGLUND; FINNVEDEN, 2014; MARTÍNEZ-BLANCO *et al.*, 2014; REVÉRET; COUTURE; PARENT, 2015; RUGANI *et al.*, 2014), dois dos quais (MARTÍNEZ-BLANCO *et al.*, 2014; REVÉRET; COUTURE; PARENT, 2015), o usaram em combinação com outros métodos, o Ambiente de Trabalho do Ciclo de Vida (LCWE) e a Análise Potencial de Hotspot (PHA) conforme Petti, Serreli e Di Cesare (2018). O S-LCA é bastante utilizado nos casos em que se busca contribuir com a eficiência e melhoria das condições das partes interessadas envolvidas, e a cadeia de valor é sempre um ponto central, porque na abordagem do pensamento do ciclo de vida (LCT), a cadeia de valor é descrição de todas as atividades necessárias para se desenvolver um produto ou serviço com suas fases de produção e entrega final.

Segundo Ekener-Petersen e Finnveden (2013), a maioria das questões sociais nas diretrizes da S-LCA sempre apresentam impactos negativos. E Clift (2014) ressalta que a S-LCA atende a E-LCA nos aspectos socioeconômicos e sociais, porém, tais aspectos numa cadeia de suprimentos tem impactos ambientais diferentes. Os impactos no E-LCA, na maioria das vezes, são tidos como negativos, pois, para o meio ambiente, o ideal é a ausência de impactos; mesmo quando os impactos forem positivos (UNEP/SETAC, 2009). Para Jørgensen, Lai e Hauschild (2010), na S-LCA, em algumas situações, um indicador, como trabalho infantil, pode ser considerado como sendo um impacto positivo por fomentar a disciplina, responsabilidade, autoconfiança, administração financeira e habilidades no trabalho (DI CESARE; SILVERI; PETTI, 2016). Tais impactos também podem ser vistos com valor em si mesmos, na geração de empregos ou pela capacitação que fornece (EKENER-PETERSEN; FINNVEDEN, 2013, p. 44).

Assim, forma-se uma contabilidade cujos impactos positivos gerados por produtos, pessoas ou empresas, ou seja, eficiente e responsável em relação ao meio ambiente, pessoas ou a economia, são chamados de “*handprint*” e trazem as “pegadas positivas” quando bem feitos, segundo Norris (2013), são maiores que as “*footprints*” (pegadas negativas ou pegada ecológica), que Norris define como a soma

de todos os impactos negativos da poluição liberada e dos recursos consumidos em toda a cadeia produtiva e ciclo de vida do produto.

O resultado de um questionário elaborado por Petti, Serreli e Di Cesare (2018), aplicado a 20 autores de artigos e especialistas no campo da S-LCA, mostrou que não há um consenso entre os pesquisadores nos conceitos que permeiam a metodologia S-LCA. Ao serem questionados sobre a definição de impacto social positivo, as respostas foram divididas entre aqueles que a definiam como sendo efeito positivo de uma atividade em uma comunidade e no bem-estar de indivíduos e famílias e outros consideram mais um desempenho e isso vai além da conformidade. E se um impacto social positivo é apenas uma melhoria relacionada à situação anterior, 50% dos entrevistados concordaram, 39% não concordaram nem discordaram e 11% não concordaram. Para a maioria, 76% deles, a classificação de um impacto como “positivo” pode ser considerada uma questão subjetiva, enquanto 90% consideram que está relacionado ao contexto. Para 84% dos respondentes, os impactos sociais positivos devem ser avaliados como no caso de negativos, 11% discordaram e 5% não opinaram sobre isso. Em todos os estudos de caso analisados, os impactos positivos foram identificados pelos autores, mas como esses foram detectados teve métodos e técnicas diferentes. Também não existe consenso a respeito das subcategorias SETAC / SETAC se podem ser consideradas como impactos positivos ou se há necessidade de introduzir novas subcategorias para identificar os impactos sociais positivos.

No trabalho de revisão Petti, Serreli e Di Cesare (2018) concluiu-se que há necessidade de esclarecimento, tanto quanto possível, sobre os contornos da metodologia, para concentrar todos os esforços no sentido de uma maior robustez para a tarefa fundamental da educação, que a metodologia S-LCA possui dentro da construção da sustentabilidade.

No entanto, há esperança de que, no futuro, o SLCA seja cada vez mais aplicado nesses campos e naqueles lugares em que possa contribuir, de maneira efetiva e eficiente, para melhorar as condições das partes interessadas envolvidas.

3.5 Análise bibliométrica

A análise bibliométrica é um levantamento quantitativo das publicações científicas encontradas nas bases de dados acadêmicas com referência aos termos

chaves da pesquisa. A análise bibliométrica possui duas utilidades básicas para o autor, a primeira é apresentar o gap da pesquisa que está sendo realizada, e a segunda é mostrar por meio de estatística descritiva a importância do assunto abordado.

O objetivo desta análise bibliométrica é investigar a utilização da S-LCA e sua relevância no meio científico ao longo dos 11 últimos anos: de 2010 a 2021 nas bases de dados SCOPUS e CAPES.

3.5.1 Introdução da bibliometria

A análise bibliométrica tem por finalidade aferir a quantidade de publicações existentes nas bases de dados acadêmicas de acordo com os tópicos do assunto pesquisado. Essa aferição pode ser categorizada de diversas formas: por tipo de publicação, ano, assunto, autor, país entre outras. Dessa forma, é possível identificar qual a ausência de pesquisa sobre determinado assunto, permitindo ao pesquisador afirmar o ineditismo de sua própria pesquisa.

3.5.2 Gap de pesquisa

Zheng *et al.* (2019) propuseram a Avaliação de Sustentabilidade do Ciclo de Vida, LCSA, para o processo de pavimentação com uma metodologia que integra a Análise do Custo do Ciclo de Vida (C-LCA), a Avaliação do Ciclo de Vida (E-LCA) e a Avaliação do Ciclo de Vida Social (S-LCA). Avaliaram-se três tipos de pavimentos: camada de concreto (THMACO), mistura asfáltica quente com aditivo de mistura quente Sasobit (HMAW) e mistura asfáltica quente com pavimento asfáltico recuperado (HMAR) no sudeste da China. Os resultados mostraram que o HMAR, baseado em reciclagem, contribuiu com o melhor desempenho econômico e social, enquanto o HMAW obteve o melhor desempenho ambiental. Um modelo combinado AHP-VIKOR foi aplicado, e validou o HMAR como o alternativa ideal.

De Luca *et al.* (2015) realizaram um trabalho com a integração de ferramentas para tornar o S-LCA mais relevante localmente e legitimar os critérios utilizados na citricultura, que é um dos setores agrícolas mais importantes em nível regional, e bastante conhecida por questões de interesse social, principalmente em relação aos trabalhadores imigrantes. Utilizaram o Analytic Hierarchy Process (AHP), adotado a

partir da pesquisa operacional, que pertence ao *framework* da Multicriteria Decision Analysis (MCDA) e no segundo momento, essa metodologia foi aplicada a um campo específico, ou seja, três áreas de produção e três sistemas de cultivo diferentes de citros, na região da Calábria, no sul da Itália. Os resultados mostraram muitas diferenças entre os casos, e ajudaram com percepções úteis para todos os envolvidos, tomadores de decisão locais, empresários agrícolas, tomadores de decisão públicos, e permitiram aos autores classificar o desempenho social de cada caso e a identificação das etapas mais críticas no contexto da S-LCA.

Zira *et al.* (2020) realizaram um estudo para examinar e avaliar o risco dos impactos sociais negativos em dois diferentes sistemas de produção de suínos suecos, incluindo as partes interessadas, trabalhadores, fazendeiros, consumidores, comunidade local, sociedade e os próprios suínos. Elaboraram um inventário do ciclo de vida por atividade e calcularam o Risco Social (RS), como medida do risco de impactos sociais negativos relacionados com uma referência (aqui as condições sociais médias europeias) e utilizaram o Analytical Hierarchical Process (AHP) para obter pesos para as subcategorias. A conclusão foi de que a produção suína sueca tem menor risco de impactos sociais negativos, comparativamente às condições sociais europeias médias para a maioria das partes interessadas: trabalhadores, porcos, comunidade local e consumidores. E também os agricultores e a sociedade do subsistema de criação de porcos correm o mesmo risco de impactos sociais negativos que as condições sociais europeias médias.

Fidan *et al.* (2021) realizaram um trabalho sobre o processo de tingimento da produção de tecido jeans por ter grande potencial para impactos ambientais e impactos na saúde dos humanos devido ao elevado consumo de água, produtos químicos e corantes. Consideraram o tingimento de corda índigo (IRD), obtido pela concepção de uma nova receita de um produto químico e método de avaliação alternativo. Consideraram não apenas impactos ambientais, mas também sociais, econômicos e a qualidade do produto e houve inclusão de novas dimensões na avaliação de sustentabilidade multidimensional. O método do processo de hierarquia analítica difusa hesitante (HF-AHP) foi utilizado para determinar os pesos dos critérios das dimensões determinadas. Foram avaliados os impactos ambientais e sociais do processo de IRD existente e recém-projetado, usando a abordagem de avaliação do ciclo de vida do portão ao portão (LCA) e avaliação do ciclo de vida social (S-LCA). Os resultados mostraram que a sustentabilidade do processo de IRD poderia ser melhorado, substituindo os produtos químicos e corantes por alternativas verdes.

Liu *et al.* (2021) realizaram um estudo com a avaliação ambiental estratégica (AAE), que é um processo sistemático de apoio à decisão em que consideram as questões ambientais, econômicas e sociais relevantes na política, planejamento e programa. A AAE de Taiwan envolve oito categorias e 33 critérios. Um dos objetivos da AAE é estabelecer indicadores e selecionar a alternativa mais adequada de políticas possíveis. Após estabelecer os indicadores, realizam uma avaliação abrangente de cada alternativa, visando determinar se a política principal é a melhor. Outro tipo de 7 casos tem um método de avaliação claro e abrangente, que é o AHP. No entanto, se seus indicadores são classificados de acordo com o modelo de desenvolvimento sustentável, Drivers-Pressões-Estado-Impactos-Resposta, a relação entre os indicadores deve ser em rede, não independente, causal, e alguns indicadores são pontos médios e cúpula são pontos finais, eles não são aplicáveis ao AHP devido à contagem dupla. Por considerar extenso o impacto de uma política e seu efeitos diretos nas regiões em que a política é implementada, devem ser considerados os efeitos indiretos e cumulativos na região e até mesmo no global. A avaliação de sustentabilidade do ciclo de vida (LCSA), envolvendo avaliação do ciclo de vida (LCA), custo do ciclo de vida (LCC) e avaliação do ciclo de vida social (S-LCA), é usada como a ferramenta de avaliação de impacto para AAE, porque pode estabelecer uma via entre o impacto de sua avaliação de sustentabilidade do ciclo de vida (LCSIA) para esclarecer sua relação causal e pontos médios e finais.

Assim, a metodologia da AHP é utilizada para apoiar as ferramentas de Avaliação de Sustentabilidade em alguns processos de produção, porém, em nenhum dos casos para avaliar os resultados de países. Este projeto de pesquisa aplicará a metodologia AHP para avaliar o perfil dos países nos pilares da Sustentabilidade da LCSA com dados de fontes conceituadas e utilizadas internacionalmente.

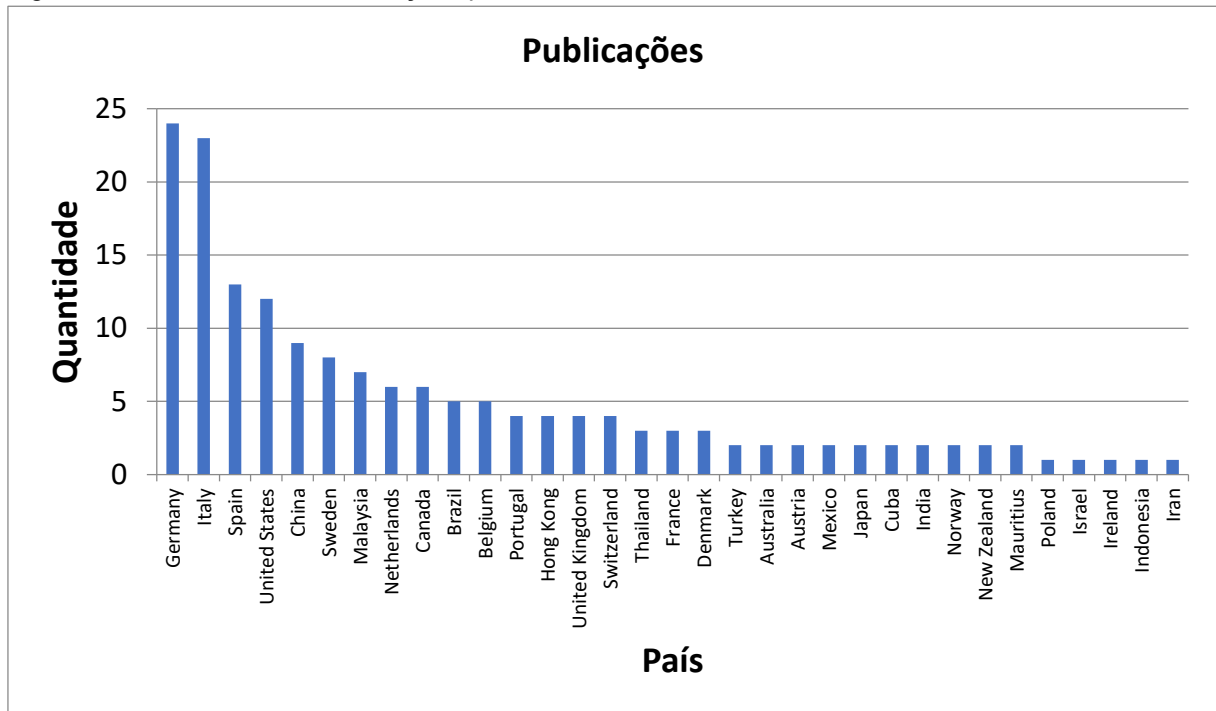
3.5.3 Metodologia da bibliometria

Foi realizada uma pesquisa por meio de levantamento bibliográfico, dos últimos 11 anos (2010-2021), nos bancos de dados de publicações científicas como SCOPUS e CAPES.

Os artigos foram catalogados e analisados buscando-se quantificar por ano, país de origem e percentual de publicação, bem como a tendência, diminuição ou redução ao longo dos anos do *framework*.

3.5.4 Identificação da pesquisa

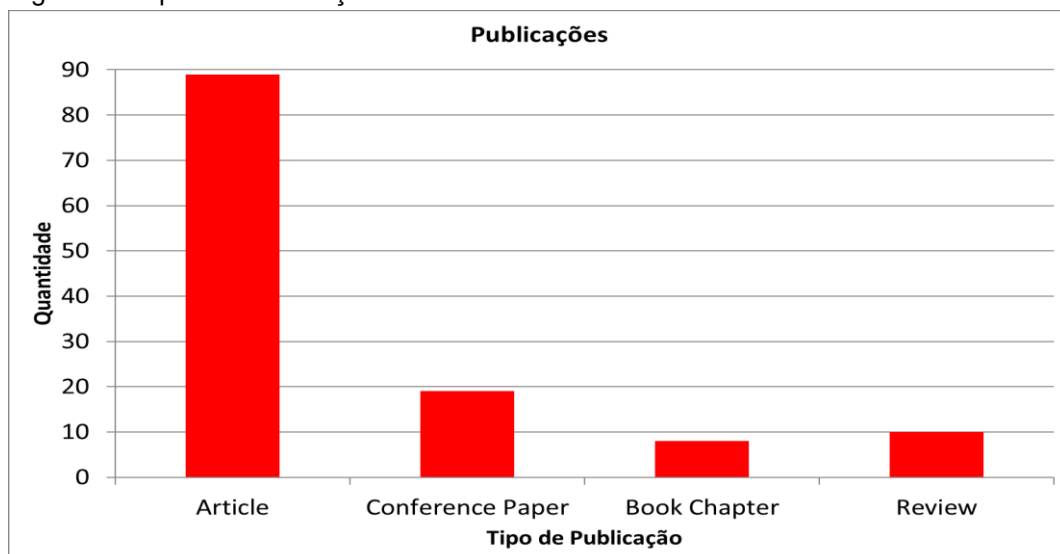
Figura 3 – Quantidade de Publicações por ano de 2010 a 2021



Fonte: Base de Dados SCOPUS.

Obs. Devido à pandemia da Covid-19, há possibilidade de ter gerado impacto na quantidade de publicação no ano de 2020 e na tendência conseqüentemente. Realizou-se uma análise qualitativa nos tipos de publicações, conforme mostrado na Figura 4.

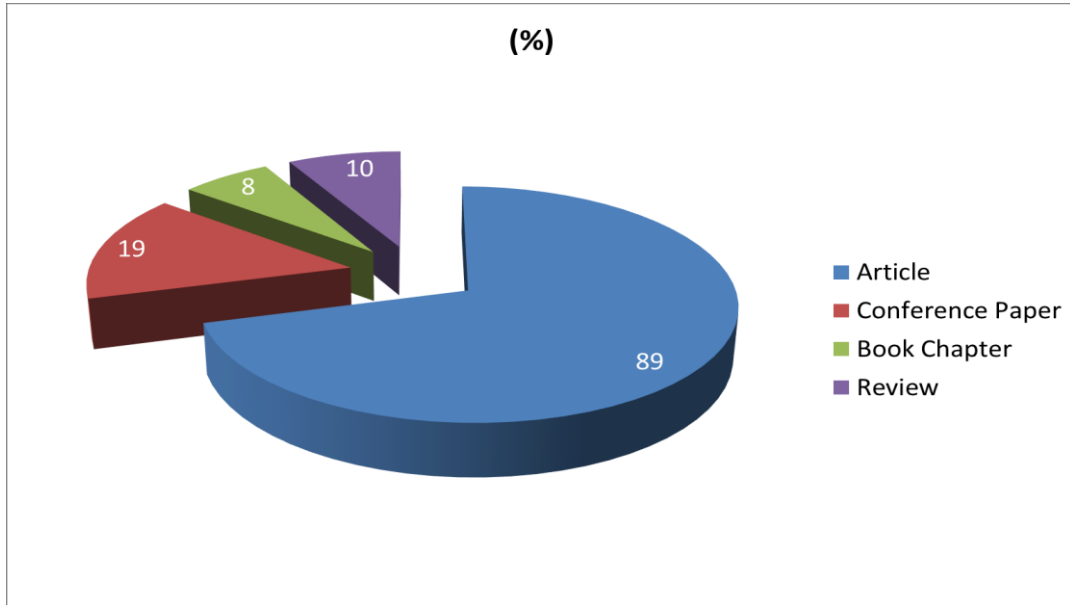
Figura 4 – Tipos de Publicações



Fonte: Base de Dados SCOPUS.

Em seguida, apurou-se o percentual bibliográfico relativo aos tipos de publicações, conforme apresentado na Figura 5.

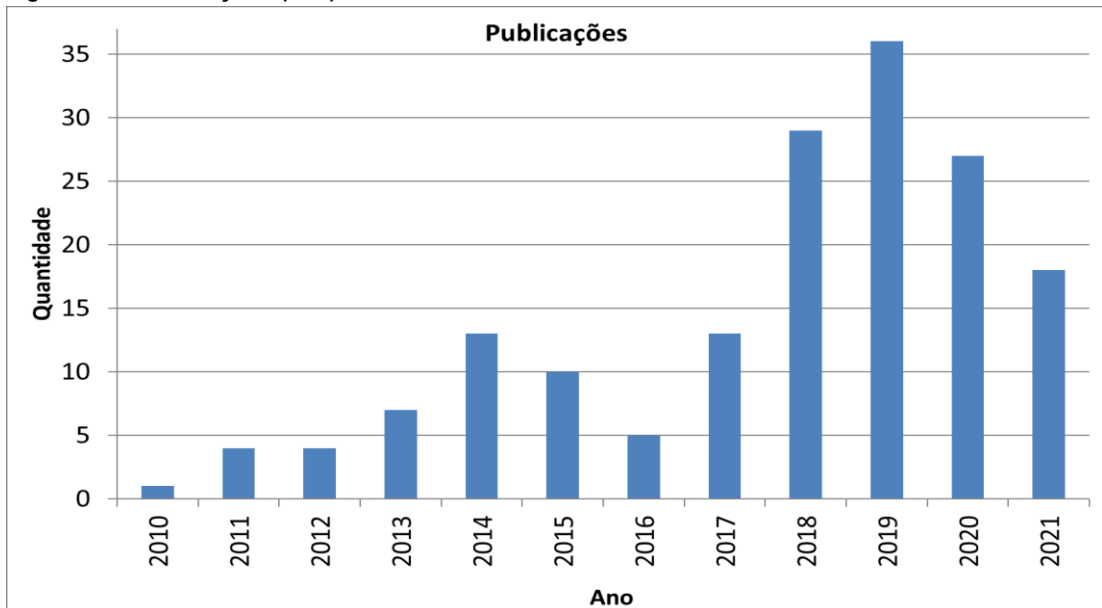
Figura 5 – Percentual de tipo de publicação



Fonte: Base de Dados SCOPUS.

Analisando a Figura 5, a maioria das publicações são artigos científicos, seguidos de artigos em anais de congressos, por capítulos de livros e revisões. Avaliou-se também, a aplicação da metodologia LCSA por países. O resultado dessa análise é apresentado na Figura 6.

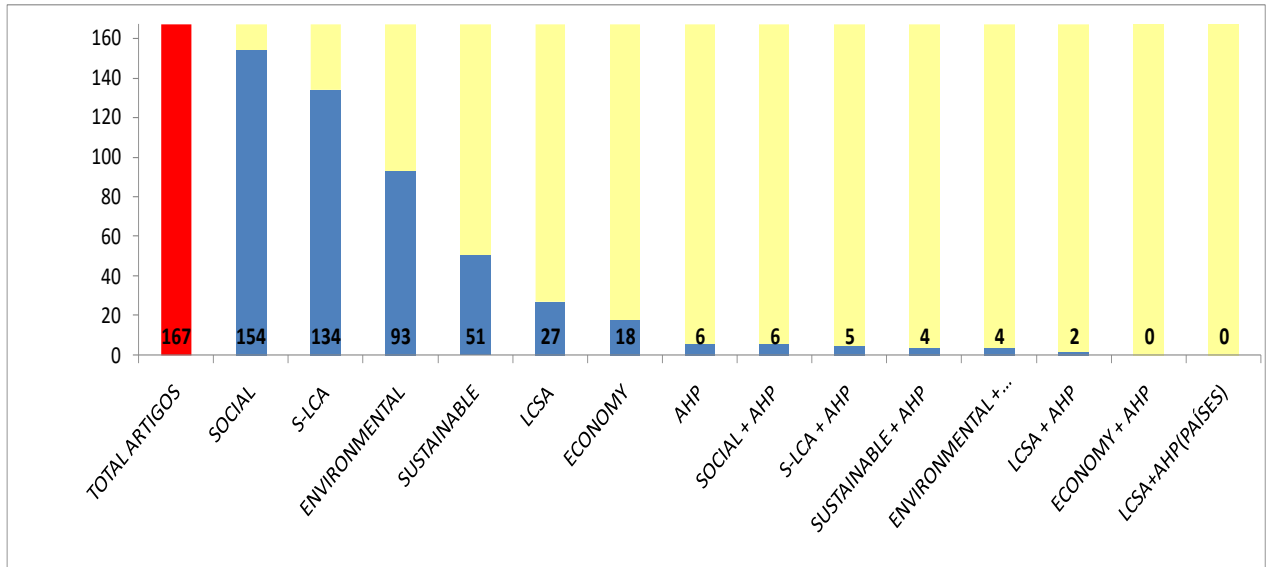
Figura 6 – Publicações por países



Fonte: Base de Dados SCOPUS.

A Figura 6 apresenta a distribuição das quantidades de publicações por países em uma ordem decrescente. Nota-se que a Alemanha desponta como o país com maior quantidade de aplicações da metodologia.

Figura 7 – Publicações por assunto



Fonte: Base de Dados SCOPUS.

Analisando a Figura 7, a área mais beneficiada com a aplicação dessa metodologia foi a social com 154 estudos publicados. Devido à atualidade do tema, não se encontraram relatos de pesquisas com a realização de estudos aplicando a metodologia S-LCA para avaliação do perfil dos países.

3.5.5 Conclusões desta bibliometria

O objetivo desta investigação bibliográfica é detectar alguma lacuna na aplicação da metodologia S-LCA, na avaliação da sustentabilidade do ciclo de vida, segundo os dados coletados do Banco Mundial do perfil dos países. Constatou-se que a metodologia S-LCA foi mais adotada para avaliação de ciclos de vida referentes a questões sociais com 154 publicações (Figura 7). Também se constatou que trabalhos publicados sobre a metodologia ocorrem com maior frequência na Alemanha (Figura 6). Por fim, encontrou-se o GAP de pesquisa na Figura 7, em que se constatou-se que não há nenhuma pesquisa publicada sobre a aplicação da S-LCA para avaliação dos dados de perfil dos países.

3.6 Produtividade: econômica e do ecossistema, e bem-estar humano

Há uma relação intrínseca entre as contribuições da natureza, da economia para o bem-estar do homem e os resultados gerados. Tal relação é definida por pesquisadores como sendo a economia humana um subsistema da biosfera, e o desenvolvimento econômico é realizado com base nos recursos naturais (COSTANZA *et al.*, 1997; GIANNETTI *et al.*, 2013; MURPHY; HALL, 2011; WACKERNAGEL *et al.*, 2002). Segundo Ward *et al.* (2016), a relação de dependência existente entre desenvolvimento econômico e os recursos naturais explica a necessidade de haver um compromisso com a proteção ambiental frente aos seus objetivos econômicos nos países em desenvolvimento. Medir e acompanhar as contribuições de cada sistema torna-se fundamental para realizar um desenvolvimento sustentável, ou seja, responsável e eficiente em todo o ecossistema, favorecendo a qualidade de vida do homem atual sem comprometer as gerações futuras.

Sustentabilidade é uma questão central e deve fazer parte da agenda política. Apesar disso, um dos indicadores mais utilizados mundialmente na macroeconomia, o PIB, Produto Interno Bruto, que mede o desenvolvimento do país, somando a produção de todos os bens e serviços gerados por um determinado país, num determinado período, tem foco na produção econômica de forma quantitativa e monetária sem considerar a origem ou a consequência nos âmbitos sociais e ambientais daquela produção. Para os pesquisadores, o PIB é visto como uma ferramenta superficial, e estimula o desenvolvimento e crescimento econômico, porém, desconsidera amplos aspectos sociais e de conservação ambiental (COSTANZA *et al.*, 2014; FIORAMONTI, 2013; VAN DEN BERGH, 2009).

Os consumidores estão cada vez mais interessados nas circunstâncias econômicas e sociais das quais o produto foi fabricado, e as empresas se preocupam em não ter sua imagem ligadas a trabalho infantil, escravo ou processos de corrupção, e a sociedade cada vez mais preocupada com produtos provenientes processos sustentáveis.

Tal perspectiva, produtos e serviços sustentáveis favorecem a abordagem dos três pilares do desenvolvimento sustentável, cujos atores são as pessoas, o planeta e o lucro desde a extração da matéria prima até o fim da vida, e deve ser considerado pelas autoridades políticas em suas tomadas de decisões.

Mazijn (2009) salienta que uma sociedade se desenvolve dentro de um ambiente com contexto condicionado, e esse desenvolvimento é direcionado por uma organização política. Em certo momento e lugar, a sociedade se constrói por suas características culturais. Para Giannetti *et al.* (2013), sendo o ser humano um ser social, sua relação com o sistema econômico seja como trabalhador ou consumidor dos produtos manufaturados, deve ser equilibrada.

O conceito de desenvolvimento sustentável data do ano de 1980, com a publicação do “*World Conservation Strategy*” pelas organizações União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN), o *World Wide Fund for Nature* (WWF) e o Programa Ambiental das Nações Unidas (PNUMA), quando o termo desenvolvimento sustentável passou a ser conhecido e utilizado (UNEP/EARTHPRINT, 2009).

Em 1987, o desenvolvimento sustentável passou a ser a principal pauta quando o assunto é meio ambiente, e a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (WCED), presidida pela Primeira-Ministra Norueguesa, Sra. Gro Harlem Brundtland, publicou “Nosso Futuro Comum”, e atualizado em 1991 em um documento denominado “Caring for the Earth”, também publicado IUCN, UNEP and WWF, 1991.

O conceito de desenvolvimento sustentável apresentou a questão de grande complexidade de alocação: “Como pode um bem-estar equitativo para todos seja criado sem esgotamento ou degradação dos recursos naturais ou ecossistemas?”, e tal questionamento deveria permear todas as ações humanas. E em 1992, essa questão de alocação passou a ser foco da ONU, e publicou nesse ano, “Nosso Futuro Comum”, apresentado na Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (UNCED) no Rio de Janeiro (1992), quando se discutiu a Agenda 21, os temas sobre mudanças climáticas, biodiversidade e florestas, e a definição de desenvolvimento: “O desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometendo a capacidade das gerações futuras de se encontrarem” (REES, 1990). Essa definição traz dois conceitos principais:

1. O conceito de necessidades, em particular as necessidades essenciais dos pobres do mundo, para as quais deveria ser dada prioridade absoluta;
2. A ideia de limitações impostas pelo estado da tecnologia e organização social ao meio ambiente e a capacidade de atender às necessidades presentes e futuras.

Tais ideias perfazem o conceito de solidariedade para hoje e para as futuras gerações, e explicam a necessidade de ampliar a visão da metodologia de Avaliação do Ciclo de Vida Ambiental (E-LCA), normalmente referida como Avaliação do Ciclo de Vida (LCA), com a Avaliação do Ciclo de Vida Social (S-LCA).

A produtividade é um dos aspectos mais críticos de qualquer organização. Independentemente do porte da organização, a melhoria da produtividade é uma necessidade constante. Não só ajuda a cobrir os custos de produção crescentes, mas também leva a uma melhor qualidade e maior satisfação do cliente. A produtividade aprimorada também ajuda na redução do retrabalho, levando a menos frustração e funcionários mais felizes (SAUIAN *et al.*, 2013).

Um componente vital dos custos de insumos em qualquer indústria é o custo da mão-de-obra. Uma força de trabalho produtiva e envolvida na inovação é a base da vantagem competitiva sustentada (GRUMAN; SAKS, 2011). Investir em educação e treinamento é essencial para a competitividade das empresas (RANTAKYRO, 2005).

Os administradores devem compreender que, para melhorar a produtividade do trabalho, é necessária uma melhor classificação da produtividade. Uma avaliação de produtividade válida deve refletir a posição da organização em comparação com seus concorrentes e identificar as lacunas que ela pode fechar para melhorar sua produtividade. Para que a avaliação adequada aconteça, os supervisores divulgarão a importância da melhoria da produtividade, começando pela alta administração e acompanhando todos os colaboradores. O ciclo de gestão da produtividade consiste em quatro fases de medição, avaliação, planejamento e melhoria (GOEL *et al.*, 2017).

3.7 A Metodologia multicriterial AHP

A definição dos atributos, também nominados critérios da árvore de hierarquia da AHP, são os indicadores de desenvolvimento selecionados da base de dados do Banco Mundial. A Tabela 2 do item 5 contém a descrição de cada um desses atributos.

O Professor Thomas L. Saaty desenvolveu a metodologia AHP para auxiliar o processo de tomada de decisão, dividindo o problema em questão de diversos níveis hierárquicos (SAATY, 1980). O nível mais alto prioriza o problema a ser resolvido e os níveis intermediários os fatores que influenciam a decisão com as alternativas para a decisão ficando no nível mais baixo.

Na comparação dos critérios, é proposta uma escala absoluta, sendo comparados o primeiro com o segundo e determinando o quão mais ou menos importante é em relação entre eles. É sugerida a utilização de uma escala de 1 a 9 com definição nos valores ímpares, conforme Tabela 1, e para as situações intermediárias os valores pares (SAATY, 2008).

Tabela 1 – Escala relativa por comparação pareada

Intensidade de Importância	Peso	Descrição
importância igual	1	Ambas as atividades contribuem igualmente para o objetivo.
importância moderada	3	Importância fraca ou leve sobre outra - Experiência e julgamento, favorece ligeiramente uma atividade em detrimento de outra.
importância forte	5	Importância maior ou mais essencial quando comparada com outra. A experiência e o julgamento favorecem fortemente uma atividade em detrimento de outra.
importância muito forte	7	Importância muito alta ou demonstrada - Uma atividade é muito favorecida fortemente sobre outro; seu domínio é demonstrado na prática.
importância extrema	9	Extremamente alta importância - A evidência favorece uma atividade sobre outro com o mais alto nível de certeza.

Fonte: Adaptada de Saaty (1980) e Granemann e Figueiredo (2013).

Como apresentado na Tabela 1, os pesos da AHP possuem cinco graduações distintas, sendo de 1 a 9, somente os números ímpares e respeitando uma hierarquia de importância. Para melhor compreensão, a terceira coluna dessa Tabela traz uma descrição dos referidos pesos.

3.7.1 Aplicações da Metodologia multicriterial AHP

Neste item serão apresentados Estudos de caso realizados por alguns autores, utilizando a metodologia multicriterial AHP.

Segundo De Luca *et al.* (2015), o fato de a natureza dos impactos sociais dependerem não somente dos próprios processos, mas também do comportamento e

contexto dos atores (fabricantes, consumidores, membros da comunidade local etc.), ainda não existe uma metodologia padronizada para S-LCA como existe para LCA ambiental. Aponta a escolha dos critérios para selecionar os atores afetados, categorias de impacto, subcategorias e a relação taxonômica entre eles, como sendo um dos principais desafios na aplicação da S-LCA e como os atores são afetados de maneira diferente; confirmando a importância do contexto e por isso buscou-se a integração de ferramentas, nesse caso, o Analytic Hierarchy Process (AHP) que pertence ao *framework* da Multicriteria Decision Analysis (MCDA) para tornar o S-LCA mais relevante localmente e para legitimar os critérios usados. Foi aplicado em 3 áreas de produção de 3 diferentes sistemas de cultivo de citros na região da Calábria na Itália, sendo a citricultura um dos setores agrícolas de grande interesse social devido às relações de trabalhadores imigrantes. Os resultados trouxeram uma visão de classificação no desempenho social de cada caso permitindo aos autores refletir sobre as etapas mais críticas na condução de uma S-LCA.

Segundo Zira *et al.* (2020), apesar da importância dos sistemas sustentáveis de alimentação animal para a sociedade, a carne de porco, produto animal mais consumido na Europa, não tem avaliação do ciclo de vida social (S-LCA) na literatura. O estudo examinou o risco de impactos sociais negativos originados de dois sistemas diferentes: produção de carne suína orgânica e convencional suecos e considerou como partes interessadas os trabalhadores, fazendeiros, consumidores, comunidade local, sociedade e suínos. Foi realizado um inventário do ciclo de vida com os dados e as variáveis relativos às atividades e para calcular o Risco Social (RS), uma medida do risco de impactos sociais negativos relacionados com a média das condições sociais europeias e o Analytical Hierarchical Process (AHP) foram usados para obter pesos para as subcategorias. Por meio dos escores SR e dos pesos calculou-se o Tempo de Risco Social (SRT), que relaciona o Risco Social à unidade funcional considerando a 'exposição' ao risco, e o Índice de Hotspot Social (SHI), que relaciona o SRT para a pior situação possível para aquele sistema. O estudo concluiu que o sistema de produção suína sueca tem menor risco de impactos sociais negativos do que a média das condições sociais europeias para a maioria das partes interessadas: trabalhadores, porcos, comunidade local e consumidores. E nos dois sistemas de produção suína, tanto os agricultores como a sociedade do subsistema de criação de porcos correm o mesmo risco de impactos sociais negativos.

Em outro estudo foi aplicada a metodologia AHP na logística de transporte e distribuição de alimentos in natura, para pesquisar as diversas matrizes dos setores envolvidos, considerando a sustentabilidade de todo o processo. Foram aplicados critérios em dois níveis que foram julgados por três especialistas. Os resultados obtidos pela metodologia apresentaram a escolha da comida local representando 72,1% no conceito de alta sustentabilidade em aspectos, além dos custos econômicos como redução de emissões de gases de efeito estufa entre outros (NÄÄS *et al.*, 2021).

Em Tolo *et al.* (2021), utilizou-se AHP para auxiliar na tomada de decisão da produção da soja no Estado do Mato Grosso, Brasil. Primeiramente, foram identificados e analisados os fatores que influenciam a decisão dos agricultores por meio do processo de hierarquia analítica (AHP). Os resultados apresentados pela metodologia evidenciam que a tomada de decisão da produção de soja está relacionada a aspectos da produção rural, como clima, financiamento, custo de insumos e qualidade do solo, em vez de comercialização e logística. Consideraram-se no modelo as visões de 21 agricultores e 19 especialistas vinculados à produção de soja.

4 METODOLOGIA

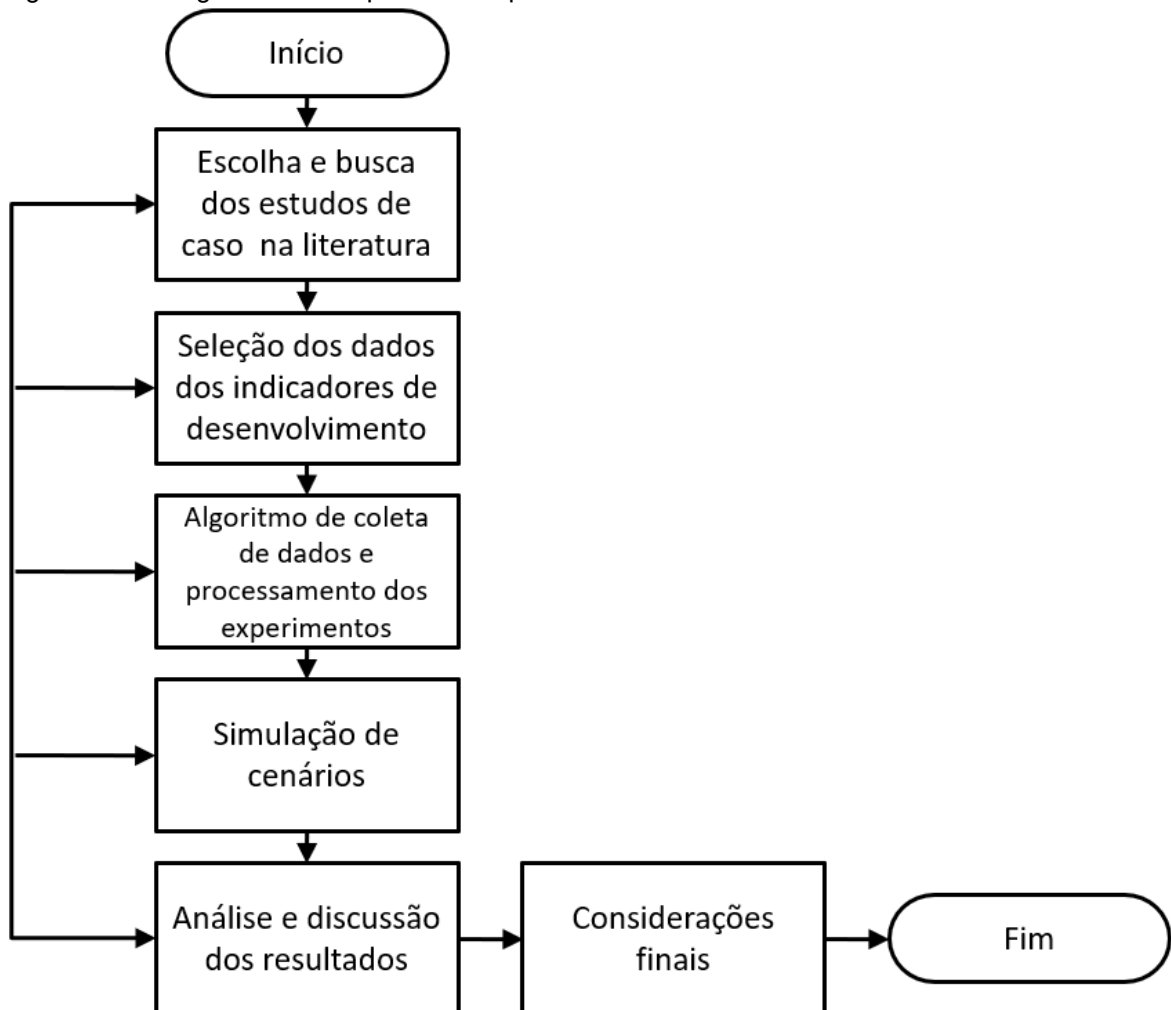
Este trabalho apresenta uma abordagem quantitativa, de análise multicriterial por meio da metodologia Analytic Hierarchy Process (AHP) (SAATY, 1980, 2008), em que foram analisados as influências dos indicadores de desenvolvimento dos países, fornecidos pelo Banco Mundial nos aspectos sociais (bem-estar, saúde e segurança) de quatro países com estudos de caso realizados com a metodologia da Avaliação do Ciclo de Vida Social (S-LCA).

O AHP estabelece níveis hierárquicos para o problema e busca identificar a melhor alternativa para tomada de decisão. Assim, do nível mais alto, intermediário até o mais baixo, atribui-se o problema a ser resolvido, os fatores que influenciam e as alternativas de decisão respectivamente. Tais elementos que compõem esse processo hierárquico são comparados entre si (SAATY, 1980; VILHENA; RIBEIRO, 2015).

A proposta de Saaty (2008) para realizar essa comparação é utilizar uma escala absoluta de 1 a 9, para comparar os critérios, o primeiro com o segundo e determinar o quão mais ou menos importante é o primeiro em relação ao segundo. A escala de 1 a 9 define índices de valores para cada um dos números ímpares, e para situações intermediárias, valores pares de 2 a 8, conforme descrito na Tabela 1.

A pesquisa é desenvolvida segundo uma sequência de tarefas que pode ser descrita na forma de um fluxograma. Esse fluxograma descreve logicamente os passos utilizados para a realização dessas tarefas, conforme apresentado na Figura 8.

Figura 8 – Fluxograma das etapas da Pesquisa



Fonte: Elaborada pela autora.

4.1 Escolha e busca dos estudos de caso na literatura

Foram escolhidos quatro Estudos de Caso da literatura, em que foi aplicada a S-LCA em sistemas com trabalhadores de dois tipos de Produção: Setor Primário, agricultura, pecuária e extrativismo e do Setor Secundário, correspondente ao ramo de atividade, que processa ou transforma os produtos oriundos do setor primário, em bens de consumo ou em máquinas, com sistemas de produção contendo dados de trabalhadores.

A S-LCA considera os aspectos de saúde e segurança no contexto local/regional para analisar a sociedade dentro de um sistema, abordando situações gerais que, muitas vezes, não são adequadas na avaliação social. Um exemplo disso é o trabalho infantil, presente no estudo de caso que possui no sistema de produção do Tomate Duplamente Concentrado da Argélia, um significativo número desses

trabalhadores na fase da colheita, como algo positivo no núcleo familiar, sendo desconsiderado nesse trabalho esses dados (Anexo 1). Os dados dos indicadores de desenvolvimento foram extraídos da base de dados do Banco Mundial. Dessa base foram selecionados os dados referentes aos quatro países em que ocorreram os estudos de caso, sendo considerados atributos de mesmos aspectos utilizados na S-LCA, saúde, segurança e bem-estar do trabalhador.

A definição de bem-estar humano, muito além de somente saúde e segurança, engloba também os aspectos da economia social, os benefícios do capital humano, do comportamento social e da herança cultural (UNEP/SETAC, 2009; WEIDEMA, 2006). Contudo, não há um método padrão para S-LCA, porém, há diretrizes UNEP – SETAC e essas servem de adequada estrutura para S-LCA, e até agora foram adotadas pela maioria das S-LCA, pois, não há consenso na diretriz em termos de categoria de impacto (WU *et al.*, 2015).

Foram escolhidos quatro estudos de caso da literatura, sendo dois estudos de caso de um Sistema de Produção do Setor Primário, em que (A) refere-se a uma fazenda de produção de leite, (B) refere-se a um grupo de doze fazendas de produção de gado; um estudo de caso de um Sistema de Produção do Setor Secundário, referente à indústria, em que (C) refere-se à fábrica de casacos e um estudo de caso que contém trabalhadores dos Sistemas de Produção dos Setores Primário e Secundário, (D) refere-se a um sistema de produção que abrange desde o plantio de tomates até a fabricação do molho de tomate. Os resumos desses estudos de caso são apresentados nos subitens A, B, C e D e uma avaliação aprofundada desses estudos de caso é apresentada no Apêndice 1.

A. “*Social life cycle assessment of average Irish dairy farm*” (Wenhao Chen e Nicholas M. Holden)

O setor de laticínios possui importante representatividade na economia da Europa, e existem muitos estudos publicados, que detalham os aspectos ambientais significativos na cadeia produtiva. Muitas dessas pesquisas focam na avaliação e na melhoria do desempenho ambiental e da lucratividade econômica das fazendas leiteiras, mas poucas são as tentativas de fornecer uma visão sobre os impactos sociais da pecuária leiteira. Na Irlanda, o sistema de produção de leite é de pastagem, diferentemente de outros países que utilizam o confinamento, e essa produção tem sido a atividade agrícola mais lucrativa nos últimos 40 anos, e, impulsionado pela atual

política, continha uma expectativa de crescimento de 50% até 2020. Apesar das deficiências dos dados, avaliar a sustentabilidade da produção de laticínios irlandesa considerando os 3 pilares da sustentabilidade, este estudo de caso buscou entender os impactos sociais dessa atividade com a intenção de servir de base para futuros estudos de S-LCA poderem ser comparados.

B. *“Social Sustainability Assessment in Livestock Production: A Social Life Cycle Assessment Approach”* (Adriana Rivera-Huerta, María de la Salud Rubio Lozano, Alejandro Padilla-Rivera e Leonor Patricia Güereca)

O objetivo principal deste estudo é analisar os três sistemas de produção pecuária: monocultura, silvopastoral intensivo, nativo silvopastoral mais relevantes em trópicos mexicanos através da S-LCA, para a qual foram utilizados dados específicos. Através desse estudo, os autores buscaram identificar os pontos críticos da pecuária na dimensão social e da sustentabilidade para identificar qual sistema obtém o melhor desempenho. A necessidade de compreender as características sociais e socioeconômicas dos diferentes sistemas de produção de rebanhos são fundamentais para a formulação de políticas e instrumentos de planejamento, que promovam a mudança para sistemas sustentáveis.

C. *“Social Life Cycle Assessment in the Textile Sector: An Italian Case Study”* (Paola Lenzo, Marzia Traverso, Roberta Salomone e Giuseppe Ioppolo)

Este estudo buscou a identificação dos impactos positivos e destaca os pontos fortes e fracos do método, quando aplicado nesse setor específico. A unidade funcional do estudo é um pedido de uma peça de roupa (consistindo em 495 capas em uma mistura suave de lã e cashmere), produzida por uma empresa têxtil, localizada na Sicília (Itália). Os limites do sistema do estudo incluem todas as fases do início ao fim, ou seja, desde o início produção de materiais por meio da produção de tecidos / acessórios até o processo de fabricação do produto na empresa. Processos de fundo e de primeiro plano são levados em consideração, usando dados genéricos. Dois grupos de partes interessadas foram considerados (trabalhadores e comunidades locais) como aqueles que podem representar melhor o valor da empresa no território. A análise realizada na unidade funcional do estudo permitiu avaliar o desempenho social relacionado ao específico produto têxtil, mas também para delinear o comportamento geral da empresa.

D. *“Analysis of social performance of the industrial tomatoes food chain in Algeria”*
(Amel Bouzid, Martine Padilla)

Algumas empresas procuram melhorar suas performances ambientais e econômicas, porém, estão desprezando problemas sociais como a saúde e o bem-estar de seus funcionários. Baseiam-se nas diretrizes contidas na ISO 26000, que é um ponto de referência em estratégia social corporativa. A empresa Conserveries Amor Benamor, pertencente ao Grupo Benamor, emprega 600 pessoas e está altamente preocupada com sua reputação, a fim de manter a sua atual liderança de mercado. Para avaliar o ciclo de vida social da cadeia alimentar do produto puré de tomate duplamente concentrado.

O processo de análise do ciclo de vida social é usado para medir o desempenho social das empresas, em relação às regras internacionais do trabalho. O objetivo é medir com precisão o desempenho social dos subsetores do setor industrial de tomate na Argélia. Entre os vários fluxos dessa abordagem, adotou-se o método de atributo. O escopo do sistema inclui um viveiro, 150 fazendas e uma fábrica de conservas. As condições de trabalho são muito favoráveis na fábrica de conservas e no viveiro. No nível da fazenda, o trabalho árduo, a precariedade do posto, a ausência de proteção social e a impossibilidade de formar um sindicato, além do forte emprego das crianças, geram um fraco desempenho social.

4.2 Seleção dos dados dos indicadores de desenvolvimento

Após a escolha dos estudos de caso, partiu-se para a busca dos dados dos indicadores de desenvolvimento dos mesmos países em que ocorreram os estudos de caso, Argélia, Irlanda, Itália e México. A fonte provedora foi o banco de dados de indicadores de desenvolvimento do Banco Mundial e os dados selecionados foram aqueles que indicam resultados de políticas sociais de perfil, envolvendo a qualidade de vida do cidadão. Mais detalhes dessa etapa estão disponíveis no Passo 2 do algoritmo desta pesquisa, encontrada no item 4.4.

4.3 Algoritmo de coleta de dados e processamento dos experimentos

Com o objetivo de facilitar a compreensão dos procedimentos dos experimentos de pesquisa e auxiliar na sua replicação, é apresentado neste tópico um

algoritmo com a sequência dos procedimentos realizados desde a coleta dos dados até a obtenção dos resultados da AHP e das simulações de cenários. A sequência desses procedimentos é apresentada como segue:

- Passo 1. *Download* dos arquivos de dados disponibilizados pelo site do Banco Mundial, por meio da URL: <https://databank.worldbank.org/databases>. A base de dados disponibilizada pelo Banco Mundial está disponível em vários formatos de arquivos. Para o caso desta pesquisa, optou-se em “baixar” os arquivos em formato de planilhas Microsoft Excel®;
- Passo 2. Seleção e coleta dos dados de indicadores de desenvolvimento dos países. Nesse passo foram extraídos da base de dados, os dados dos quatro países, em que foram realizados os estudos de casos referentes às análises do ciclo de vida social S-LCA (Argélia, Irlanda, Itália e México). Também foram selecionados doze indicadores com aderência aos indicadores utilizados na metodologia S-LCA, conforme apresentado na Tabela 2. Por fim, quanto à seleção dos dados, foram considerados aqueles dentro do período de 1990 a 2019. Tomou-se o cuidado de excluir-se os dados referentes aos anos em que houve a ocorrência da pandemia da COVID-19;
- Passo 3. Realizou-se a normalização dos dados. Como os dados obtidos foram utilizados como pesos dentro do processo da AHP, fez-se necessário aplicar a normalização para que tivessem a mesma ordem de grandeza. Os dados dos indicadores de desenvolvimento, também nominados critérios da AHP, dos quatro países, foram normalizados conforme a Equação 1.

$$Z = \frac{(x - \min)}{(\max - \min)} \quad (1)$$

onde x é a média dos dados do fator,
 $\min.$ é o valor mínimo dos dados do fator,
 $\max.$ é o valor máximo dos dados do fator.

- Passo 4. Após a normalização dos dados, calculou-se o peso utilizado, dentro do processo da AHP, para a comparação em pares dos critérios referente ao objetivo. Para a determinação desses valores dos pesos foi utilizado o seguinte algoritmo escrito em pseudocódigo:

```

Passo 4.01. SE pn1 = pn2 ENTÃO
Passo 4.02. |   pc = 1;
Passo 4.03. SENÃO
Passo 4.04. |   SE pn1 > pn2 ENTÃO
Passo 4.05. |   |   pc = [(pn1 – pn2) / pn1].10;
Passo 4.06. |   SENÃO
Passo 4.07. |   |   pc = [(pn2 – pn1) / pn2].10;
Passo 4.08. |   FIM_SE
Passo 4.09. |   arredondar pc com 0 casas decimais;
Passo 4.10. FIM_SE

```

onde,

pn1 e pn2, são os pesos dos critérios que serão comparados;

pc, é o peso que será atribuído a favor do maior dos dois pesos do par dos critérios.

- Passo 5. Os Pesos de Comparação em Pares dos critérios são informados e cadastrados na AHP;
- Passo 6. Os Pesos de Comparação em Pares das Alternativas, informados pelos especialistas são cadastrados na AHP;
- Passo 7. Aplicação dos cálculos e coleta dos resultados da AHP;
- Passo 8. Após a coleta dos resultados obtidos com a AHP, algumas simulações foram feitas por meio da variação dos pesos dos critérios individualmente.

A apresentação dos dados e resultados mencionados neste tópico está disponível no tópico RESULTADOS E DISCUSSÃO.

4.4 Simulação de cenários

Após a análise e discussão dos resultados, uma análise de sensibilidade dos países pesquisados é feita por meio de simulações de cenários. Nessas simulações, apresentadas nas Figuras 13 a 24, ocorrem variações dos valores das prioridades dos critérios, modificando os valores das prioridades das alternativas, alterando assim, os resultados e mostrando diferentes cenários.

4.5 Análise e discussão dos resultados

Os resultados do processamento da metodologia AHP são avaliados nesta fase. Discussões a respeito dos benefícios ou ônus decorrentes desses resultados podem auxiliar na tomada de decisão, na medida em que apontam o grau de impacto em cada um dos pilares sociais.

4.6 Considerações finais

Após a análise e discussão dos resultados obtidos e apresentados, pode-se chegar a várias conclusões, por meio das quais são externadas as considerações finais da pesquisa.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nesta pesquisa, desde a coleta dos dados de indicadores de desenvolvimento disponibilizados pelo Banco Mundial até os resultados obtidos por meio da AHP e a simulação de cenários são apresentados, seguindo a lógica da execução dos passos listados no tópico 4.3 deste texto.

O primeiro resultado obtido refere-se aos passos 1 e 2 do algoritmo de coleta de dados e processamento dos experimentos, por meio dos quais foram realizados o *download* dos arquivos de dados disponibilizados pelo Banco Mundial e a seleção dos indicadores utilizados na confecção da árvore de decisão da AHP. Para facilitar a anexação das tabelas no texto e, devido ao comprimento elevado dos nomes dos indicadores, que estão organizados em cada uma das colunas das tabelas, criou-se uma legenda dos dados selecionados, apresentada na Tabela 2.

Tabela 2 – Legenda dos dados dos indicadores de desenvolvimento

Código	Indicador	Descrição do Indicador
1	SH.DTH.NCOM.ZS	Causa de morte, por doenças não transmissíveis (% do total)
2	SL.IND.EMPL.ZS	Emprego na indústria (% do emprego total) (estimativa modelada da OIT)
3	SL.SRV.EMPL.ZS	Emprego em serviços (% do emprego total) (estimativa modelada da OIT)
4	SL.EMP.TOTL.SP.NE.ZS	Taxa de emprego para população, 15+, total (%) (estimativa nacional)
5	SL.GDP.PCAP.EM.KD	PIB por pessoa empregada (constante 2017 PPC \$)
6	SP.DYN.LE00.IN	Expectativa de vida ao nascer, total (anos)
7	SP.DYN.IMRT.MA.IN	Taxa de mortalidade infantil, masculino (por 1.000 nascidos vivos)
8	SL.TLF.PART.ZS	Emprego a tempo parcial, total (% do emprego total)
9	SN.ITK.MSFI.ZS	Prevalência de insegurança alimentar moderada ou grave na população (%)
10	SL.UEM.NEET.ZS	Parcela de jovens que não estudam, trabalham ou treinam, total (% da população jovem)
11	SL.UEM.TOTL.ZS	Desemprego, total (% da força de trabalho total) (estimativa modelada da OIT)
12	SL.EMP.WORK.ZS	Trabalhadores informais e assalariados, total (% do emprego total) (estimativa modelada da OIT)

Fonte: Adaptada do Banco Mundial (*World Bank*).

A Tabela 2 apresenta uma legenda dos dados selecionados como critérios da árvore de decisão da AHP. As colunas “Indicador” e “Descrição do Indicador” contêm os códigos e as descrições dos dados fornecidos pelo Banco Mundial respectivamente, a coluna “Código” contém os códigos simplificados que foram utilizados para referenciar os dados nesta pesquisa.

As Tabelas 3, 4, 5 e 6 apresentam os dados selecionados da Argélia, Irlanda, Itália e México, respectivamente. Também são apresentados, os pesos normalizados de cada indicador (critério da AHP), calculado no Passo 3 do tópico 4.3.

Tabela 3 – Dados de Indicadores de Desenvolvimento da Argélia

Argélia												
Ano	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
1990						66,94	45,50					
1991		25,40	49,73		41.682,81	67,27	44,40				20,60	61,64
1992		25,26	50,01		42.975,28	67,58	43,40				24,38	61,53
1993		25,03	50,42		41.438,96	67,88	42,50				26,23	61,32
1994		24,82	50,81		40.343,42	68,19	41,50				27,74	61,12
1995		24,82	51,05		42.940,57	68,54	40,50				31,84	61,07
1996		24,78	51,35		41.315,03	68,92	39,60				28,56	61,09
1997		24,70	51,76		39.035,67	69,32	38,80				25,43	61,02
1998		24,77	52,05		40.776,69	69,75	38,20				26,83	61,19
1999		24,67	52,47		41.943,58	70,18	37,40				28,37	61,39
2000	68,29	24,90	52,76		43.353,77	70,64	36,70				29,77	61,72
2001		25,01	53,28	20,20	42.071,05	71,12	35,90				27,30	62,05
2002		24,80	53,48		42.550,80	71,61	35,10				25,90	63,49
2003		24,69	53,59		43.303,21	72,10	33,60				23,72	64,97
2004		25,64	54,26		40.899,52	72,59	32,10				17,65	65,71
2005		26,76	54,70		41.164,96	73,07	30,70				15,27	66,43
2006		27,52	55,42		39.589,26	73,52	29,20				12,27	66,76
2007		28,38	55,99		40.836,52	73,94	28,00				13,79	67,05
2008		28,89	56,79		39.886,90	74,31	26,70				11,33	67,16
2009		29,57	57,40	37,22	39.263,58	74,64	25,80			25,45	10,16	67,11
2010	74,83	30,20	57,93	37,55	39.577,14	74,94	25,00			24,53	9,96	67,08
2011		30,86	58,37	36,15	39.933,79	75,20	24,30			26,00	9,96	67,03
2012		30,81	58,49		40.902,40	75,44	23,80			22,70	10,97	68,03
2013		30,96	58,45		39.885,28	75,66	23,40			21,50	9,82	68,97
2014		30,96	58,56	36,43	43.072,40	75,88	23,20	19,77		22,80	10,21	68,81
2015	76,97	30,92	58,70	37,03	44.057,50	76,09	22,90		22,90	21,20	11,21	68,65
2016		30,95	58,78	37,60	43.847,02	76,30	22,60		21,50		10,20	68,46
2017		30,99	58,85	36,91	44.295,93	76,50	22,20	19,39	19,70	20,95	12,00	68,27
2018		30,91	59,22		44.315,64	76,69	21,80		17,60		11,89	68,02
2019	79,36	30,42	59,99		44.185,46	76,88	21,30		17,60		11,81	67,71
Mínimo	68,29	24,67	49,73	20,20	39.035,67	66,94	21,30	19,39	17,60	20,95	9,82	61,02
Máximo	79,36	30,99	59,99	37,60	44.315,64	76,88	45,50	19,77	22,90	26,00	31,84	68,97
Média	74,86	27,53	54,99	34,89	41.704,97	72,39	31,87	19,58	19,86	23,14	18,45	64,99
Peso Normalizado	0,5940	0,4526	0,5125	0,8440	0,5056	0,5483	0,4368	0,5000	0,4264	0,4339	0,3921	0,4999

Fonte: Adaptada do Banco Mundial (*World Bank*).

Tabela 4 – Dados de Indicadores de Desenvolvimento da Irlanda

Irlanda												
Ano	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
1990				45,50		74,81	8,40	17,83				
1991		27,47	58,68	44,81	77.999,90	75,01	7,90	17,64			15,78	76,53
1992		27,29	59,20	44,68	80.556,97	75,18	7,40	28,06			15,03	76,05
1993		27,15	59,73	45,03	81.271,33	75,34	7,00	31,80			15,59	76,64
1994		27,84	59,58	46,08	82.920,19	75,48	6,80	32,30			14,57	77,41
1995		27,78	60,21	47,47	86.781,11	75,62	6,70	39,16			11,98	77,92
1996		27,33	61,43	48,44	90.096,58	75,83	6,70	32,74			11,72	79,12
1997		28,55	60,54	49,79	95.405,18	75,99	6,70	36,72			10,20	79,25
1998		28,68	62,22	52,11	95.820,35	76,18	6,70	30,41			7,70	79,68
1999		28,30	63,06	54,59	99.314,86	76,08	6,70	30,11			5,80	80,72
2000	85,06	28,46	63,59	56,44	103.491,05	76,54	6,60	31,36			4,32	80,89
2001		28,93	63,96	57,01	106.128,54	77,13	6,30	30,76			3,68	81,65
2002		27,62	65,35	57,09	110.382,19	77,63	5,90	31,96			4,22	81,97
2003		27,74	65,76	57,02	111.450,51	78,14	5,50	33,52		8,84	4,48	82,32
2004		27,60	66,03	57,37	116.114,79	78,54	5,10	35,74		10,36	4,49	82,08
2005		27,60	66,49	59,27	116.079,95	78,94	4,70	33,52		15,13	4,34	82,96
2006		27,77	66,52	60,39	117.456,91	79,24	4,40	34,00		14,43	4,42	83,77
2007		25,77	68,79	63,31	119.989,44	79,64	4,20	35,73		10,06	4,98	83,74
2008		23,29	71,43	61,48	115.809,72	80,10	4,10	36,93		12,52	6,77	83,23
2009		19,85	74,56	56,01	119.266,51	80,19	3,90	40,57		18,29	12,61	82,50
2010	88,59	18,09	76,16	53,51	126.064,03	80,74	3,80	40,96		19,43	14,53	82,79
2011		17,45	76,82	52,45	129.240,40	80,75	3,80	41,50		19,14	15,35	83,18
2012		16,98	77,23	52,12	129.998,63	80,85	3,70	42,09		19,18	15,45	83,17
2013		17,23	76,99	53,45	127.924,35	80,95	3,60	41,86		16,42	13,74	82,98
2014		17,30	77,26	54,43	135.787,19	81,35	3,50	40,91		15,24	11,86	83,19
2015	89,97	18,11	76,55	55,70	165.140,61	81,45	3,50	41,30	8,90	14,25	9,91	83,52
2016		18,55	76,17	56,98	162.889,47	81,65	3,40	39,58	7,20	12,57	8,37	83,77
2017		18,84	76,11	57,82	172.923,63	82,16	3,30	37,78	6,60	10,93	6,71	84,55
2018		18,81	76,42	58,60	182.485,39	82,26	3,20	35,24	7,20	10,07	5,74	84,98
2019	90,41	18,77	76,80	59,26	187.556,64	82,30	3,10	34,99	8,30	10,09	4,95	85,60
Mínimo	85,06	16,98	58,68	44,68	77.999,90	74,81	3,10	17,64	6,60	8,84	3,68	76,05
Máximo	90,41	28,93	77,26	63,31	187.556,64	82,30	8,40	42,09	8,90	19,43	15,78	85,60
Média	88,51	23,97	68,40	53,94	118.839,53	78,54	5,22	34,57	7,64	13,94	9,29	81,59
Peso Normalizado	0,6444	0,5850	0,5232	0,4971	0,3728	0,4973	0,4000	0,6924	0,4522	0,4814	0,4633	0,5803

Fonte: Adaptada do Banco Mundial (*World Bank*).

Tabela 5 – Dados de Indicadores de Desenvolvimento da Itália

Ano	Itália											
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
1990				44,87		76,97	9,20	16,56				
1991		34,96	56,73	45,58	97.309,98	77,02	8,80	17,08			10,10	70,03
1992		34,63	57,36	44,15	100.429,38	77,42	8,40	19,46			9,33	70,10
1993		34,11	58,80	43,29	101.163,00	77,72	7,90	18,70			10,24	70,12
1994		33,76	59,34	42,40	105.193,64	77,92	7,50	19,40			11,09	70,24
1995		33,66	59,76	41,78	109.591,80	78,17	7,00	19,21			11,67	70,40
1996		33,35	60,52	41,81	110.795,09	78,52	6,50	22,13			11,87	70,50
1997		32,62	61,50	41,80	112.849,30	78,82	6,10	19,69			12,00	70,64
1998		32,73	61,50	41,99	114.368,31	78,98	5,70	19,61			12,12	70,80
1999		32,38	62,21	42,44	115.005,29	79,42	5,40	20,11			11,69	70,96
2000	91,95	31,79	62,98	42,93	118.129,35	79,78	5,10	20,37			10,84	71,27
2001		31,74	63,06	43,67	118.141,22	80,13	4,80	21,09			9,60	71,53
2002		31,60	63,48	44,29	116.617,20	80,23	4,60	44,81			9,21	71,72
2003		31,77	63,52	44,89	114.828,19	79,98	4,40	21,34			8,87	71,83
2004		30,84	65,03	45,77	112.660,44	80,78	4,20	25,36		16,27	7,87	72,07
2005		30,68	65,12	45,31	114.160,17	80,78	4,10	28,56		17,05	7,73	73,31
2006		30,05	65,68	45,75	114.834,20	81,28	4,00	30,24		16,77	6,78	73,59
2007		30,13	65,90	45,79	115.747,66	81,43	3,90	29,80		16,14	6,08	73,87
2008		29,80	66,50	45,80	113.899,38	81,49	3,80	31,21		16,56	6,72	74,55
2009		29,24	67,07	44,72	109.978,00	81,64	3,70	32,84		17,55	7,75	75,03
2010	92,25	28,61	67,62	44,17	112.827,10	82,04	3,60	31,21		18,97	8,36	74,72
2011		28,29	68,03	44,12	113.540,77	82,19	3,60	30,99		19,64	8,36	74,96
2012		27,58	68,72	43,85	110.477,71	82,24	3,50	34,15		20,94	10,66	75,09
2013		27,05	69,35	42,87	109.684,74	82,69	3,40	34,88		22,14	12,15	75,18
2014		26,90	69,46	42,84	108.652,22	83,09	3,30	35,55		22,04	12,68	75,32
2015	91,15	26,60	69,65	43,14	108.604,01	82,54	3,20	35,45	8,60	21,33	11,90	75,62
2016		26,12	69,99	43,72	108.613,17	83,24	3,10	34,37	7,60	19,80	11,69	76,06
2017		26,00	70,21	44,23	109.096,05	82,95	3,00	34,80	7,50	19,99	11,21	76,80
2018		26,10	70,14	44,62	109.180,51	83,35	3,00	33,57	7,20	19,19	10,61	77,09
2019	90,64	25,87	70,24	44,93	109.742,01	83,20	2,90	33,42	6,70	18,05	9,95	77,26
Mínimo	90,64	25,87	56,73	41,78	97.309,98	76,97	2,90	16,56	6,70	16,14	6,08	70,03
Máximo	92,25	34,96	70,24	45,80	118.141,22	83,35	9,20	44,81	8,60	22,14	12,68	77,26
Média	91,50	30,31	64,81	43,92	110.900,69	80,53	4,92	27,20	7,52	18,90	9,97	73,13
Peso Normalizado	0,5333	0,4883	0,5980	0,5317	0,6524	0,5588	0,3212	0,3766	0,4316	0,4603	0,5894	0,4282

Fonte: Adaptada do Banco Mundial (*World Bank*).

Tabela 6 – Dados de Indicadores de Desenvolvimento da México

México												
Ano	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
1990						70,87	39,60					
1991		25,47	53,44	57,98	43.868,91	71,25	38,00				3,15	55,49
1992		25,35	53,73	58,64	43.804,94	71,61	36,40				3,24	55,63
1993		25,20	54,06	59,32	43.077,85	71,95	35,00				3,37	55,25
1994		25,13	54,38	58,72	44.715,31	72,28	33,50				4,44	57,23
1995		24,82	54,77	57,15	42.238,58	72,60	32,20				7,10	58,48
1996		24,93	55,00	58,13	43.212,37	72,93	30,80				5,47	59,67
1997		24,89	55,37	60,27	43.472,12	73,27	29,50				4,24	58,78
1998		24,91	55,76	60,36	44.611,19	73,63	28,30				3,73	61,16
1999		25,96	55,67	60,40	44.881,62	73,99	27,10				2,60	61,73
2000	70,16	27,07	55,53	60,06	46.269,22	74,34	26,00				2,65	63,89
2001		26,08	56,46	59,39	45.523,50	74,66	25,00				2,63	63,45
2002		25,96	57,20	56,20	45.074,29	74,92	24,00				3,00	62,85
2003		25,93	57,91	56,26	44.749,56	75,12	23,00				3,46	62,81
2004		26,06	58,43	56,53	45.392,86	75,24	22,20				3,94	63,24
2005		26,09	59,03	57,22	44.671,71	75,30	21,40	22,66		21,46	3,56	64,41
2006		26,19	59,56	57,99	45.185,56	75,30	20,60	23,60		21,30	3,57	65,27
2007		26,20	60,00	57,92	45.211,73	75,26	19,90	26,58		21,09	3,63	65,57
2008		25,58	60,69	57,61	45.075,03	75,19	19,30	26,75		21,91	3,87	66,40
2009		24,30	61,90	56,68	42.497,61	75,13	18,60	28,35		22,14	5,36	65,69
2010	76,06	24,40	61,68	56,50	43.890,11	75,07	18,00	27,74		22,18	5,30	66,60
2011		24,30	62,02	56,67	44.509,98	75,01	17,40	27,33		21,82	5,17	66,35
2012		24,06	62,22	57,46	44.634,14	74,97	16,80	27,51		21,14	4,89	67,03
2013		24,31	62,04	57,31	44.584,98	74,93	16,30	27,16		20,47	4,91	67,08
2014		24,81	61,42	56,89	45.452,29	74,91	15,90	26,77		20,28	4,81	67,82
2015	79,81	25,16	61,41	57,22	45.799,37	74,90	15,30	26,90	25,60	19,75	4,31	67,92
2016		25,75	61,15	57,37	46.079,84	74,92	14,80	26,13	24,30	19,55	3,86	68,34
2017		26,01	60,87	57,31	46.212,90	74,95	14,30	25,40	23,00	18,73	3,42	68,55
2018		26,13	61,06	57,60	46.217,77	74,99	13,90	25,19	23,00	18,43	3,28	68,36
2019	80,41	25,55	61,97	58,01	45.023,95	75,05	13,40	26,08	26,10	18,30	3,48	68,05
Mínimo	70,16	24,06	53,44	56,20	42.238,58	70,87	13,40	22,66	23,00	18,30	2,60	55,25
Máximo	80,41	27,07	62,22	60,40	46.269,22	75,30	39,60	28,35	26,10	22,18	7,10	68,55
Média	76,61	25,40	58,44	57,90	44.687,56	74,15	23,55	26,28	24,40	20,57	4,02	63,56
Peso Normalizado	0,6295	0,4452	0,5694	0,4053	0,6076	0,7407	0,3874	0,6356	0,4516	0,5851	0,3145	0,6244

Fonte: Adaptada do Banco Mundial (*World Bank*).

Após a definição dos pesos normalizados dos indicadores de desenvolvimento dos países, que são os critérios dentro das árvores de decisão da AHP, foram calculados os pesos utilizados dentro do processo de comparação em pares desses critérios, referentes ao objetivo da árvore de decisão. O processo de cálculo dos pesos para comparação em pares ocorreu conforme descrito no Passo 4 do tópico 4.3 deste trabalho. Os resultados desses cálculos para os quatro países (Argélia, Irlanda, Itália e México) são apresentados pelas Tabelas 7, 8, 9, e 10.

Tabela 7 – Pesos para comparação em pares – Argélia

Argélia																
Indicadores /		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12			
Critérios	Pesos	0,5940	0,4526	0,5125	0,8440	0,5056	0,5483	0,4368	0,5000	0,4264	0,4339	0,3921	0,4999			
01	0,5940	0	↔	2	↔	1	↑	3	↔	1	↔	3	↔	3	↔	1
02	0,4526		0	↑	2	↑	5	↑	2	↑	2	↔	1	↑	1	↑
03	0,5125			0	↑	4	↔	1	↑	1	↔	2	↔	1	↔	2
04	0,8440				0	↔	4	↔	3	↔	5	↔	4	↔	5	↔
05	0,5056					0	↑	1	↔	1	↔	1	↔	1	↔	2
06	0,5483						0	↔	2	↔	1	↔	2	↔	2	↔
07	0,4368							0	↑	2	↔	1	↔	1	↔	1
08	0,5000								0	↔	1	↔	1	↔	2	↔
09	0,4264									0	↑	1	↔	1	↑	2
10	0,4339											0	↔	1	↑	2
11	0,3921													0	↑	3
12	0,4999															0

Fonte: Elaborada pela autora com apoio do sistema *Super Decisions*.

Tabela 8 – Pesos para comparação em pares – Irlanda

Irlanda																
Indicadores /		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12			
Critérios	Pesos	0,6444	0,5850	0,5232	0,4971	0,3728	0,4973	0,4000	0,6924	0,4522	0,4814	0,4633	0,5803			
01	0,6444	0	↔	1	↔	2	↔	2	↔	4	↑	1	↔	3	↔	2
02	0,5850		0	↔	1	↔	4	↔	1	↔	3	↑	2	↔	2	↔
03	0,5232			0	↔	1	↔	3	↔	1	↔	2	↔	1	↔	1
04	0,4971				0	↔	2	↑	1	↔	2	↑	3	↔	1	↔
05	0,3728					0	↑	3	↑	1	↑	5	↑	2	↑	3
06	0,4973						0	↔	2	↑	3	↔	1	↔	1	↔
07	0,4000							0	↑	5	↑	2	↑	2	↑	2
08	0,6924								0	↔	3	↔	3	↔	3	↔
09	0,4522									0	↑	1	↑	1	↑	3
10	0,4814											0	↔	1	↑	2
11	0,4633													0	↑	3
12	0,5803															0

Fonte: Elaborada pela autora com apoio do sistema *Super Decisions*.

Tabela 9 – Pesos para comparação em pares – Itália

Itália													
Indicadores /		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Critérios	Pesos	0,5333	0,4883	0,5980	0,5317	0,6524	0,5588	0,3212	0,3766	0,4316	0,4603	0,5894	0,4282
01	0,5333	0	↔	1	↔	2	↔	1	↔	4	↔	3	↔
02	0,4883		0	↔	2	↔	1	↔	3	↔	2	↔	1
03	0,5980			0	↔	1	↔	1	↔	5	↔	4	↔
04	0,5317				0	↔	2	↔	1	↔	4	↔	3
05	0,6524					0	↔	1	↔	5	↔	4	↔
06	0,5588						0	↔	4	↔	3	↔	2
07	0,3212							0	↔	2	↔	3	↔
08	0,3766								0	↔	2	↔	2
09	0,4316									0	↔	1	↔
10	0,4603										0	↔	3
11	0,5894											0	↔
12	0,4282												0

Fonte: Elaborada pela autora com apoio do sistema *Super Decisions*.

Tabela 10 – Pesos para comparação em pares – México

México													
Indicadores /		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Critérios	Pesos	0,6295	0,4452	0,5694	0,4053	0,6076	0,7407	0,3874	0,6356	0,4516	0,5851	0,3145	0,6244
01	0,6295	0	↔	3	↔	1	↔	3	↔	1	↔	3	↔
02	0,4452		0	↔	3	↔	1	↔	3	↔	1	↔	3
03	0,5694			0	↔	3	↔	1	↔	3	↔	1	↔
04	0,4053				0	↔	4	↔	5	↔	1	↔	4
05	0,6076					0	↔	2	↔	4	↔	1	↔
06	0,7407						0	↔	5	↔	1	↔	4
07	0,3874							0	↔	4	↔	2	↔
08	0,6356								0	↔	3	↔	1
09	0,4516									0	↔	3	↔
10	0,5851										0	↔	5
11	0,3145											0	↔
12	0,6244												0

Fonte: Elaborada pela autora com apoio do sistema *Super Decisions*.

As Tabelas 7, 8, 9 e 10 apresentam os pesos para comparação em pares pelo método AHP, realizados entre os critérios referente ao objetivo da árvore de decisão. A definição desses pesos ocorre por meio do algoritmo apresentado no Passo 4 do tópico 4.3. Em seguida, esses pesos são incluídos na matriz de comparação dos critérios no *software Super Decisions* versão 3.2.0, em que é aplicada a metodologia AHP. O passo seguinte é incluir os pesos para comparação em pares das Alternativas (Saúde, Segurança e Bem-estar) da árvore de decisão referente aos Critérios. Esses pesos foram estipulados por especialistas e são apresentados na Tabela 11.

Tabela 11 – Pesos das Alternativas em pares referente aos Critérios

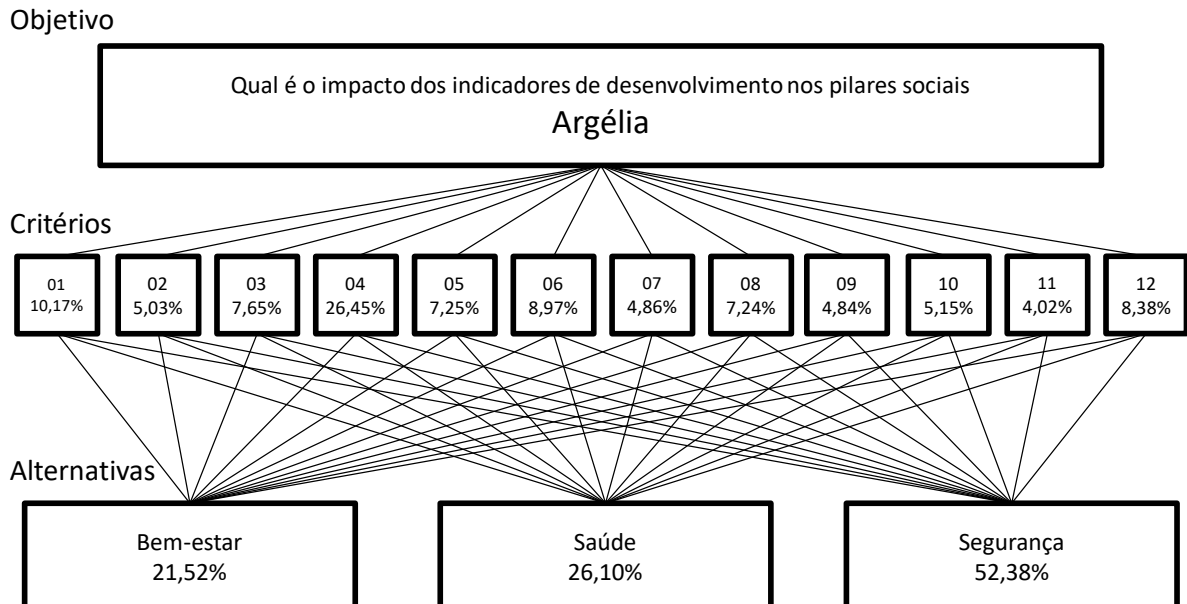
Código do Critério	Peso dos Especialistas	Alternativas em Pares	
		Bem-estar	Saúde
1	7	Bem-estar	Saúde
	4	Bem-estar	Segurança
	3	Saúde	Segurança
2	4	Bem-estar	Saúde
	4	Bem-estar	Segurança
	7	Saúde	Segurança
3	4	Bem-estar	Saúde
	2	Bem-estar	Segurança
	7	Saúde	Segurança
4	5	Bem-estar	Saúde
	3	Bem-estar	Segurança
	6	Saúde	Segurança
5	4	Bem-estar	Saúde
	3	Bem-estar	Segurança
	6	Saúde	Segurança
6	9	Bem-estar	Saúde
	3	Bem-estar	Segurança
	5	Saúde	Segurança
7	6	Bem-estar	Saúde
	2	Bem-estar	Segurança
	7	Saúde	Segurança
8	4	Bem-estar	Saúde
	3	Bem-estar	Segurança
	8	Saúde	Segurança
9	7	Bem-estar	Saúde
	3	Bem-estar	Segurança
	4	Saúde	Segurança
10	7	Bem-estar	Saúde
	3	Bem-estar	Segurança
	8	Saúde	Segurança
11	3	Bem-estar	Saúde
	3	Bem-estar	Segurança
	8	Saúde	Segurança
12	3	Bem-estar	Saúde
	4	Bem-estar	Segurança
	7	Saúde	Segurança

Fonte: Elaborada pela autora com apoio dos especialistas.

Os pesos das Alternativas para comparação em pares referentes aos Critérios foram definidos por dois especialistas das áreas econômica e ambiental respectivamente, e organizados na Tabela 11. Para esclarecer ao leitor, é importante mencionar que a cor da fonte do dado dos “Pesos dos Especialistas” se refere à Alternativa, cujo nome possui a mesma cor de fonte, também. Quando a cor é preta, o valor se refere à alternativa que está na coluna da esquerda das “Alternativas em pares”, quando a cor é vermelha, o valor se refere à alternativa que está na coluna da direita das “Alternativas em pares”. Após essa fase, os Pesos de Comparação em Pares dos Critérios foram cadastrados na matriz de comparação da AHP no *software Super Decisions* versão 3.2.0; os Pesos de Comparação em Pares das Alternativas, informados pelos especialistas também foram cadastrados na AHP; por fim, foram aplicados os cálculos, os resultados da AHP foram coletados, completando os Passos 5, 6 e 7 do algoritmo apresentado no tópico 4.3 deste texto.

A seguir, são apresentadas nas Figuras 9, 10, 11 e 12 as Árvores de Decisão resultantes do processo da AHP. Cada país teve a sua respectiva árvore de decisão, com os respectivos resultados gerados.

Figura 9 – Árvore de Decisão – AHP para a Argélia



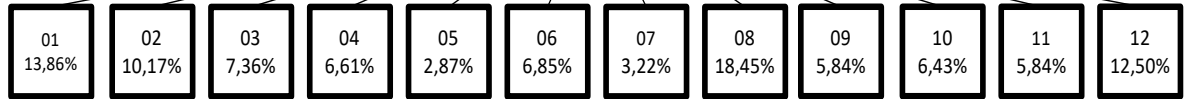
Fonte: Elaborada pela autora com apoio do sistema *Super Decisions*.

Figura 10 – Árvore de Decisão – AHP para a Irlanda

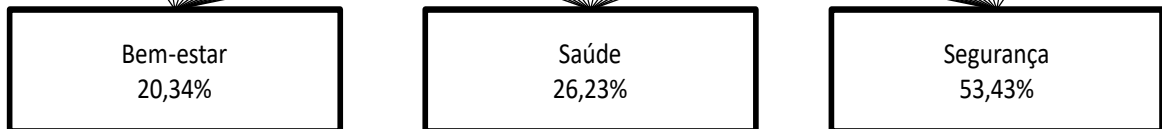
Objetivo



Critérios



Alternativas



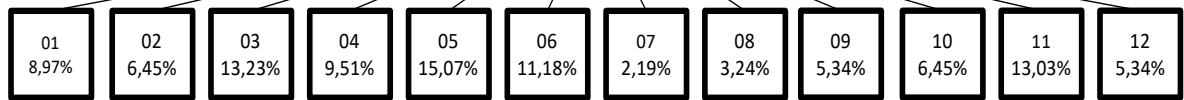
Fonte: Elaborada pela autora com apoio do sistema *Super Decisions*.

Figura 11 – Árvore de Decisão – AHP para a Itália

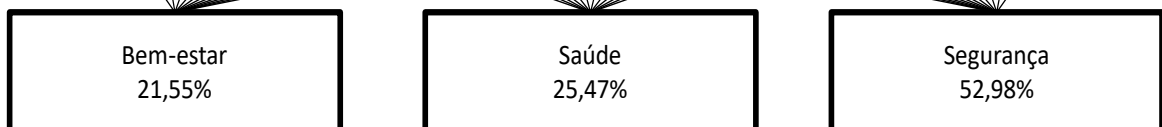
Objetivo



Critérios



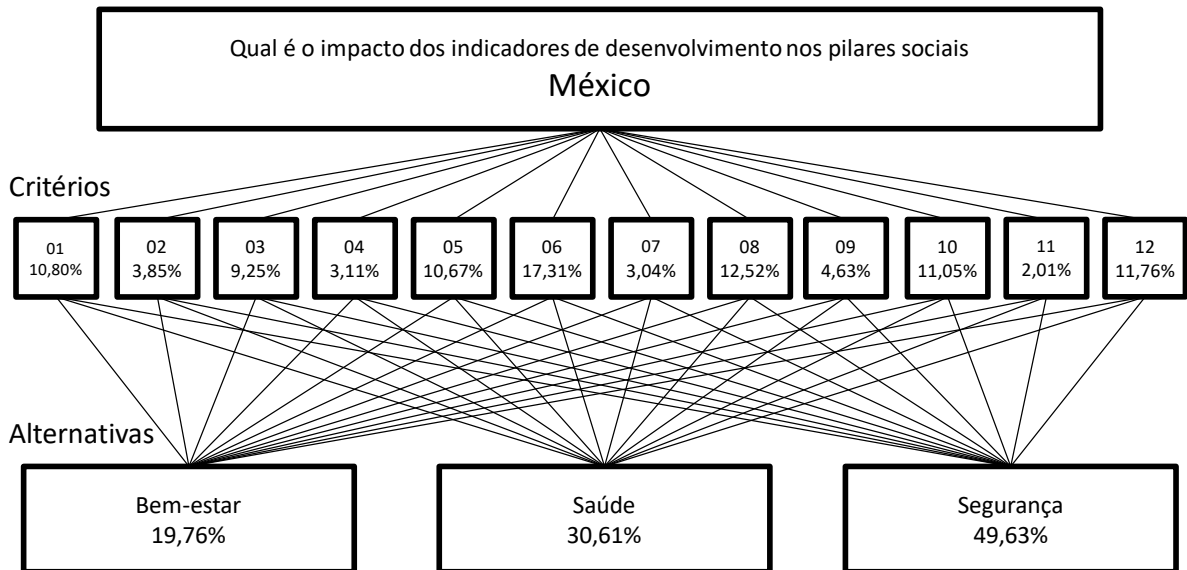
Alternativas



Fonte: Elaborada pela autora com apoio do sistema *Super Decisions*.

Figura 12 – Árvore de Decisão – AHP para a México

Objetivo



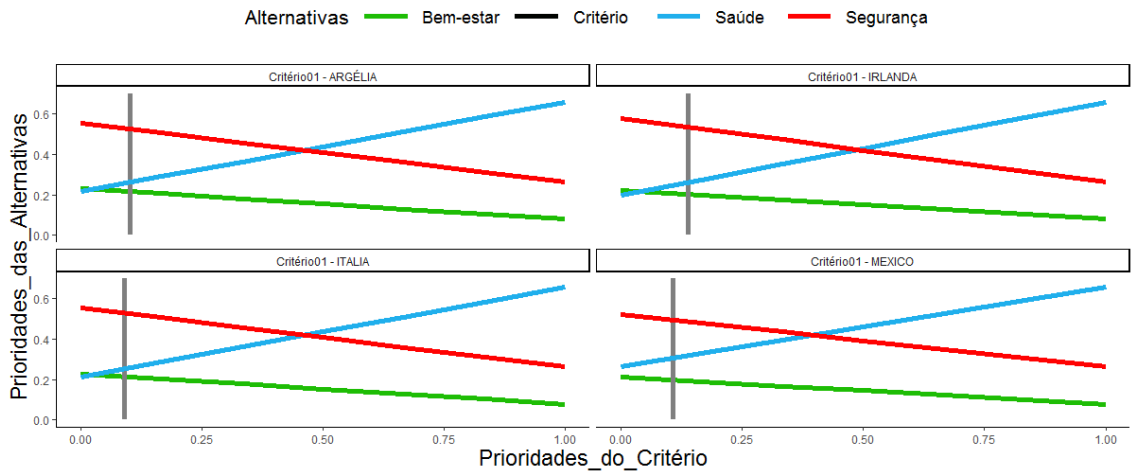
Fonte: Elaborada pela autora com apoio do sistema *Super Decisions*.

Nas Figuras 9, 10, 11 e 12 tem-se a apresentação dos resultados da AHP para os quatro países (Argélia, Irlanda, Itália e México). Nos quatro casos, o aspecto Segurança é o mais impactado pelo conjunto de critérios da árvore de decisão, seguido pela Saúde e pelo Bem-estar. A diferença entre os quatro casos está nos percentuais apresentados em cada caso.

Após a obtenção dos resultados pela AHP, realizou-se uma Análise de Sensibilidade, por meio da variação independente de cada uma das prioridades dos critérios da árvore de decisão. O objetivo da realização de uma análise de sensibilidade é a simulação de cenários, por meio da variação dos valores das prioridades dos respectivos critérios da árvore de decisão (DING *et al.*, 2021; EL MOKRINI *et al.*, 2016; SAATY, 1980, 2008). Ou seja, um dos objetivos da Análise de Sensibilidade é responder à questão “Como seria o impacto nas “Alternativas” caso o cenário fosse diferente?”. Para Maletič (2014), Dogan (2021), Bhadra (2021) e Chen *et al.* (2021), antes de qualquer tomada de decisão por parte do gestor de um processo ou sistema, é importante que seja feita uma análise de sensibilidade.

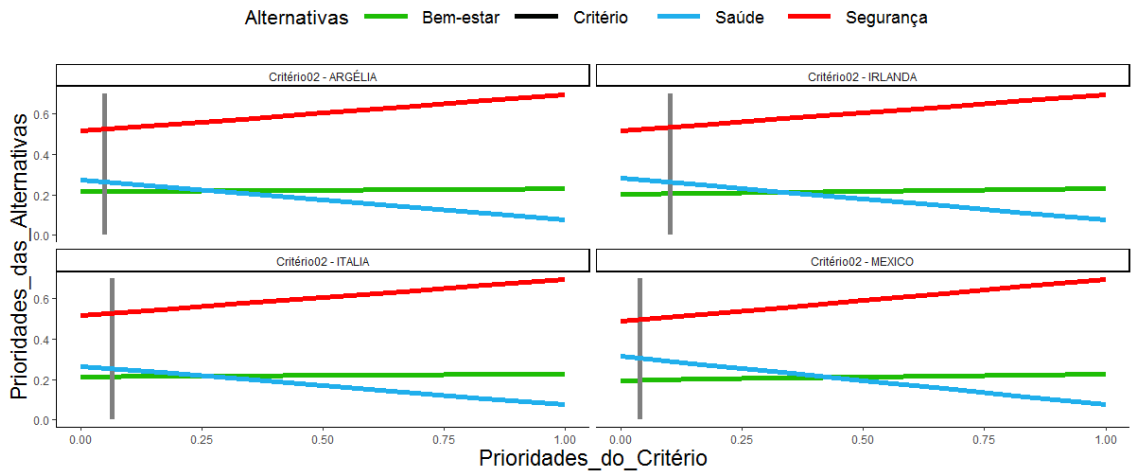
Dessa forma, são apresentados nas Figuras 13 a 24, as análises de sensibilidade de cada um dos critérios da árvore de decisão para cada um dos Estudos de caso (países). Realizou-se a análise dos resultados das simulações em blocos nos quatro países por motivo de semelhança no comportamento das curvas dos gráficos, porém, com diferenças nas prioridades das alternativas.

Figura 13 – Análise de Sensibilidade para o critério 01



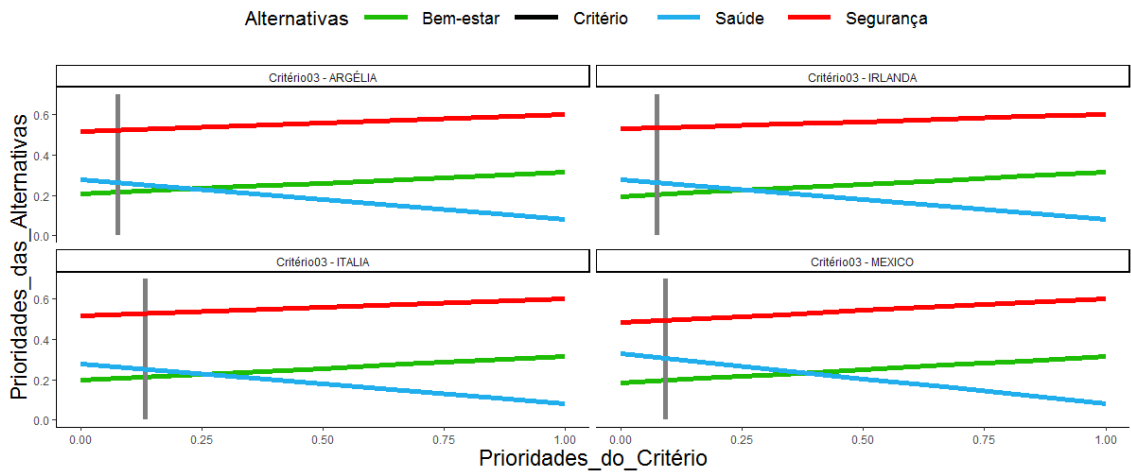
Fonte: Elaborada pela autora com apoio do sistema *Super Decisions*.

Figura 14 – Análise de Sensibilidade para o critério 02



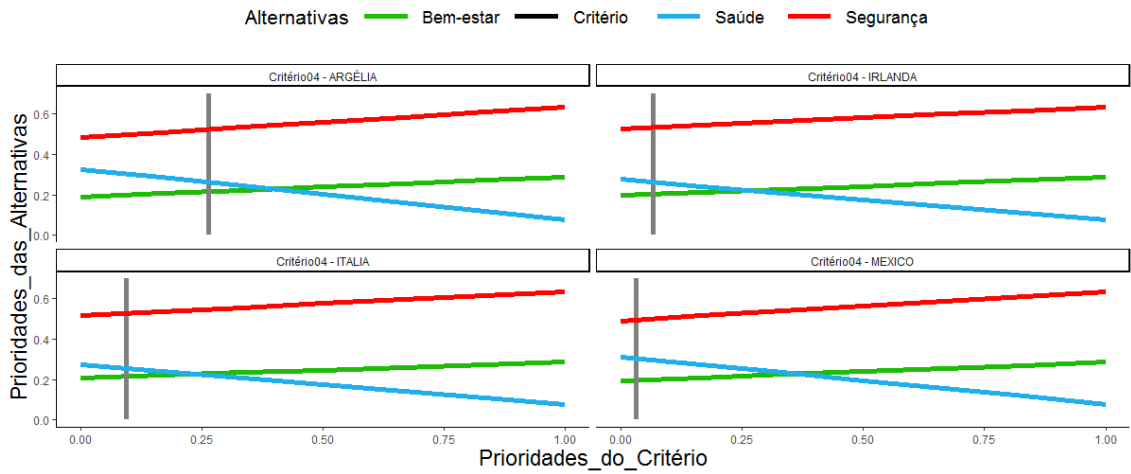
Fonte: Elaborada pela autora com apoio do sistema *Super Decisions*.

Figura 15 – Análise de Sensibilidade para o critério 03



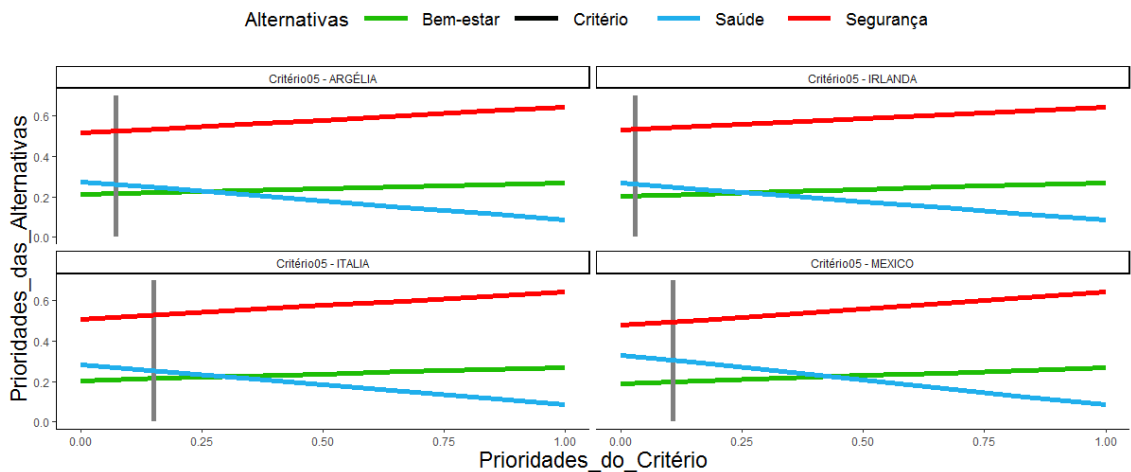
Fonte: Elaborada pela autora com apoio do sistema *Super Decisions*.

Figura 16 – Análise de Sensibilidade para o critério 04



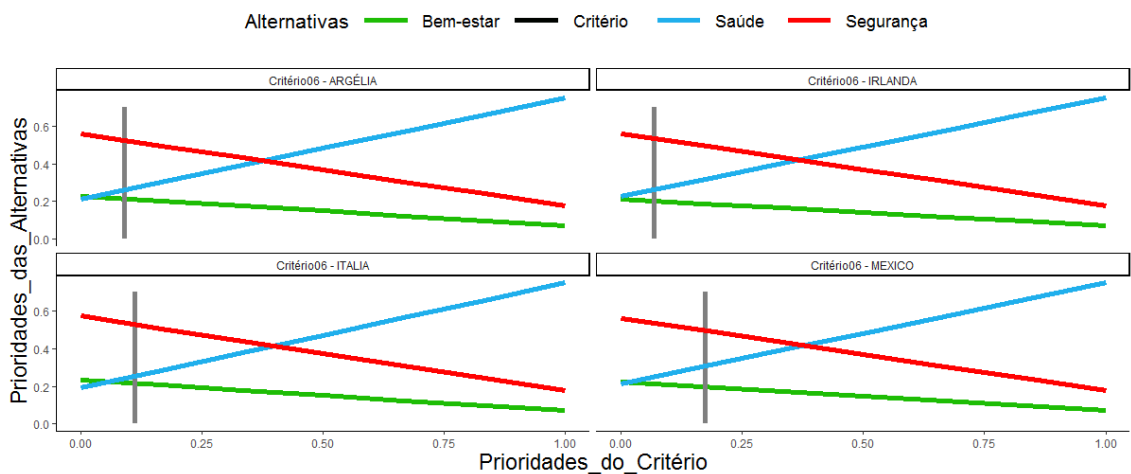
Fonte: Elaborada pela autora com apoio do sistema *Super Decisions*.

Figura 17 – Análise de Sensibilidade para o critério 05



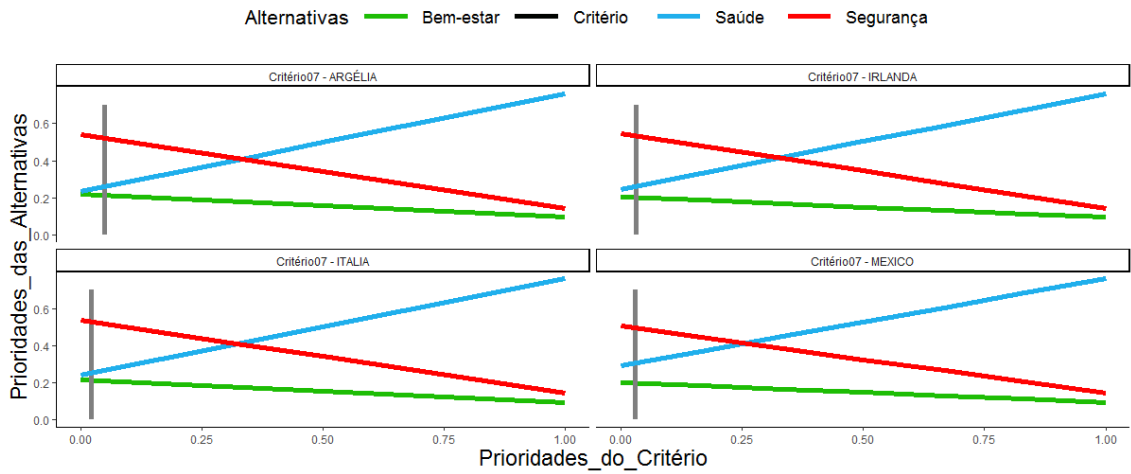
Fonte: Elaborada pela autora com apoio do sistema *Super Decisions*.

Figura 18 – Análise de Sensibilidade para o critério 06



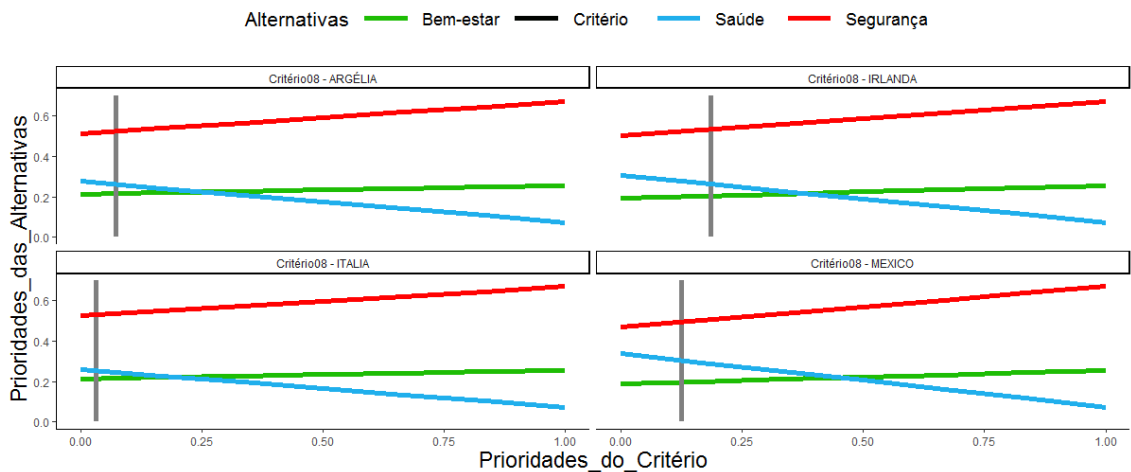
Fonte: Elaborada pela autora com apoio do sistema *Super Decisions*.

Figura 19 – Análise de Sensibilidade para o critério 07



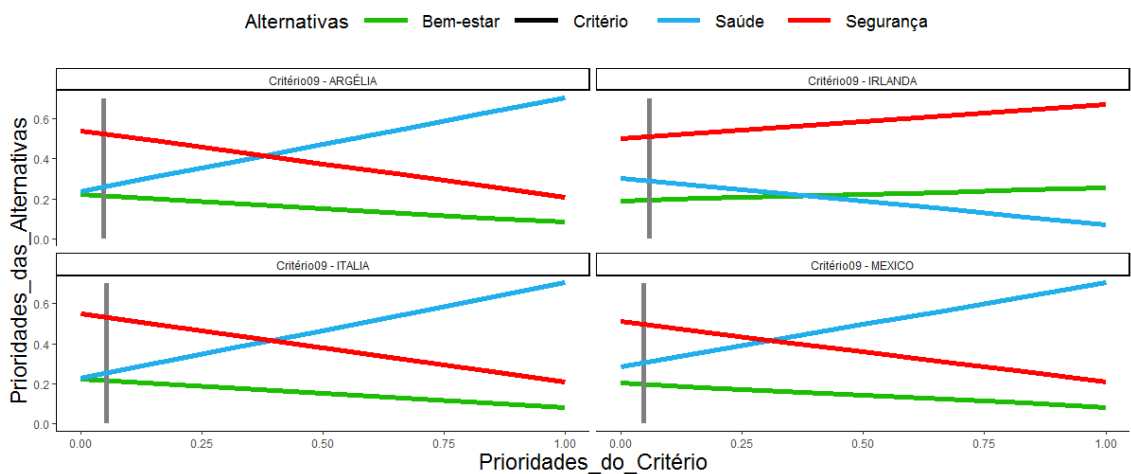
Fonte: Elaborada pela autora com apoio do sistema *Super Decisions*.

Figura 20 – Análise de Sensibilidade para o critério 08



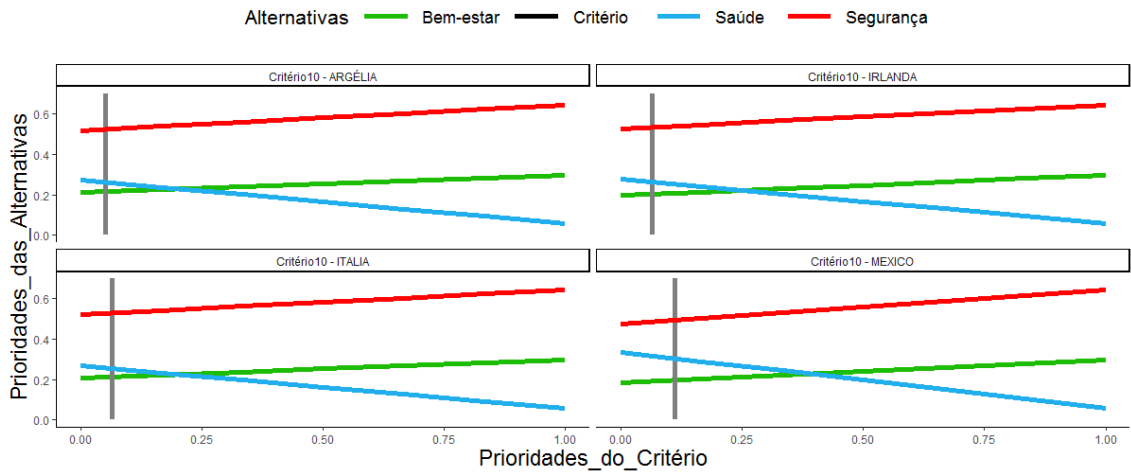
Fonte: Elaborada pela autora com apoio do sistema *Super Decisions*.

Figura 21 – Análise de Sensibilidade para o critério 09



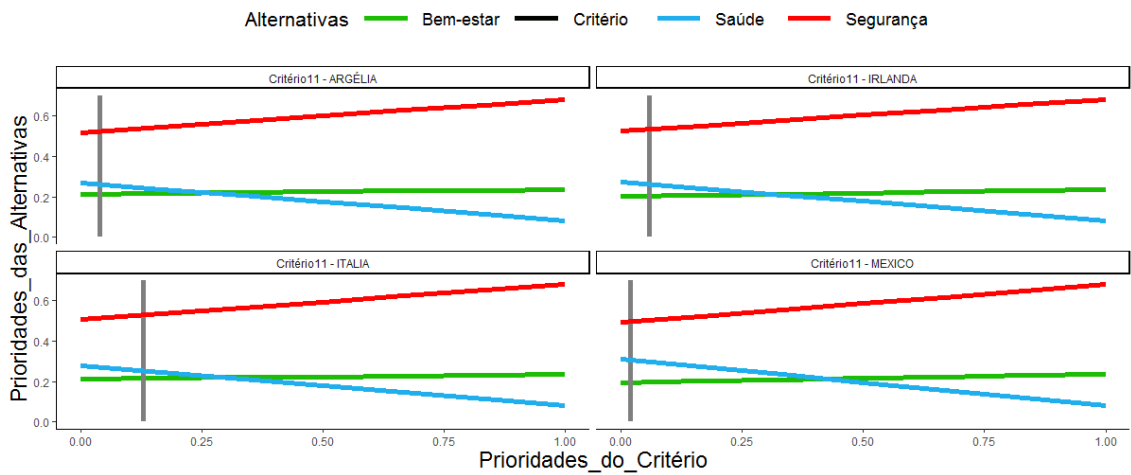
Fonte: Elaborada pela autora com apoio do sistema *Super Decisions*.

Figura 22 – Análise de Sensibilidade para o critério 10



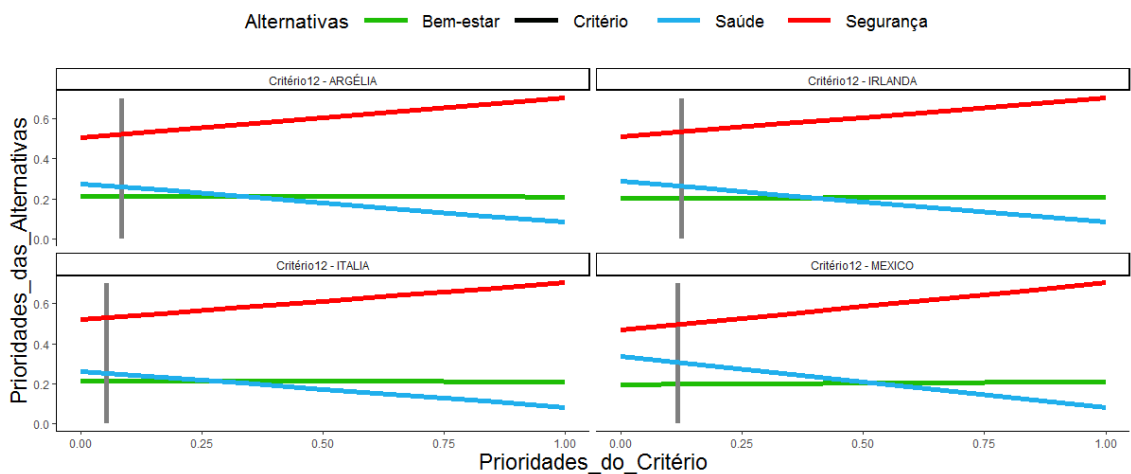
Fonte: Elaborada pela autora com apoio do sistema *Super Decisions*.

Figura 23 – Análise de Sensibilidade para o critério 11



Fonte: Elaborada pela autora com apoio do sistema *Super Decisions*.

Figura 24 – Análise de Sensibilidade para o critério 12



Fonte: Elaborada pela autora com apoio do sistema *Super Decisions*.

Nas Figuras 13 a 24, estão dispostos lado a lado, os gráficos das análises de sensibilidade de cada um dos critérios da árvore de decisão para os quatro casos (países) estudados. Essa forma de apresentação tem por objetivo facilitar a visualização e análise dos cenários de cada critério para os quatro casos.

Uma primeira situação observada nos gráficos apresentados é que para os critérios 01, 06 e 07, dependendo da prioridade desses critérios, o aspecto Segurança deixa de ser o mais afetado, passando a ser o aspecto Saúde.

No caso do critério 09, essa mudança de impacto nos aspectos ocorre somente para os países Argélia, Itália e México, não ocorrendo mudanças significativas para a Irlanda.

Nos demais casos analisados, critérios 02, 03, 04, 05, 08, 10, 11 e 12, a mudança significativa do cenário ocorre nos aspectos da Saúde e Bem-estar, em que há uma inversão de posição das curvas, representando os impactos dos critérios nesses aspectos. A curva que representa o impacto no aspecto Segurança, mantém-se como sendo a mais afetada.

A pesquisa apresenta o grau de impacto dos indicadores de desenvolvimento dos países, por meio de uma metodologia multicritério, nos aspectos sociais. Também mostra visões de possíveis cenários de impacto nos aspectos, por meio de simulações, utilizando os mesmos critérios com prioridades diferentes.

Os resultados obtidos sugerem que a utilização de metodologias multicriteriais, que trazem resultados quantitativos, como a AHP, em abordagens de metodologias qualitativas, como a S-LCA, contribui ampliando a visão e auxiliando os tomadores de decisão em suas escolhas. Assim, faz-se válida a discussão em novas oportunidades sobre a utilização de mais de uma metodologia para outras avaliações.

Conforme as análises dos Estudos de casos apresentadas no Apêndice 1, as escolhas e os resultados obtidos com a metodologia S-LCA nortearam a escolha dos indicadores socioeconômicos e os aspectos a serem considerados na aplicação da AHP para realizar o cálculo das prioridades.

6 CONCLUSÃO

Na conclusão deste trabalho, considerando os objetivos estabelecidos, os dados do Banco Mundial foram selecionados, conforme os aspectos sociais e socioeconômicos considerados na metodologia S-LCA. A identificação dos impactos dos indicadores de desenvolvimento nos aspectos sociais: bem-estar, saúde e segurança; ocorreu por meio da aplicação da metodologia AHP. Concluindo o atingimento dos objetivos específicos tem-se a realização das análises dos resultados obtidos com o cálculo das prioridades dos critérios e das alternativas das árvores de decisão por meio da AHP para os quatro países, também, a realização de simulações de cenários para análise de sensibilidade.

Quanto ao objetivo geral, a aplicação da metodologia AHP nos dados dos indicadores de desenvolvimento dos quatro países apresentou dados quantitativos, fornecendo uma visão diferente das obtidas originalmente pela metodologia S-LCA, e possíveis cenários futuros com as simulações realizadas, favorecendo aos tomadores de decisão.

7 TRABALHOS FUTUROS

Como proposta para trabalhos futuros, há a possibilidade da realização desta pesquisa, utilizando outras metodologias quantitativas existentes no meio científico, como por exemplo, lógica fuzzy, lógica paraconsistente, entre outras.

REFERÊNCIAS

ARCESE, Gabriella; LUCCHETTI, Maria Claudia; MERLI, Roberto. Social life cycle assessment as a management tool: methodology for application in tourism. **Sustainability**, v. 5, n. 8, p. 3275-3287, 2013.

BENOÎT, C.; ANDREWS, E. S.; BARTHEL, L. P.; BECK, T.; CIROTH, A.; CUCUZZELLA, C.; VALDIVIA, S.; WEIDEMA, B. O. **Guidelines for social life cycle assessment of products social and socio-economic LCA guidelines complementing environmental LCA and life cycle costing, contributing to the full assessment of goods and services within the context of sustainable development provided by the UNEP/SETAC Life Cycle Initiative**. DTI/1164/PA, 2009.

BENOÎT, C.; MAZIJN, B. Guidelines for social life cycle assessment of products, UNEP/SETAC Life Cycle Initiative. **Sustainable Product and Consumption Branch Paris, France**, 2009.

BENOÎT, C.; NORRIS, G. A.; VALDIVIA, S.; CIROTH, A.; MOBERG, A.; BOS, U.; BECK, T. The guidelines for social life cycle assessment of products: just in time!. **The international journal of life cycle assessment**, v. 15, n. 2, p. 156-163, 2010. Doi: 10.1007/S11367-009-0147-8

BENOÎT-NORRIS, Catherine; CAVAN, Deana Aulisio; NORRIS, Gregory. Identifying social impacts in product supply chains: overview and application of the social hotspot database. **Sustainability**, v. 4, n. 9, p. 1946-1965, 2012.

BERNASCONI, Michele; CHOIRAT, Christine; SERI, Raffaello. Empirical properties of group preference aggregation methods employed in AHP: Theory and evidence. **European Journal of Operational Research**, v. 232, n. 3, p. 584-592, 2014.

BHADRA, Debanan; DHAR, N. R.; SALAM, Md Abdus. Sensitivity analysis of the integrated AHP-TOPSIS and CRITIC-TOPSIS method for selection of the natural fiber. **Materials Today: Proceedings**, 2021.

BLANCHARD, B. **Design and Manage to Life Cycle Cost**. Dilithium Press. Portland, ME, USA, 1978.

BLASI, Silvia; BRIGATO, Lorenzo; SEDITA, Silvia Rita. Eco-friendliness and fashion perceptual attributes of fashion brands: An analysis of consumers' perceptions based on twitter data mining. **Journal of Cleaner Production**, v. 244, p. 118701, 2020.

BLOM, Madeleine; SOLMAR, Christine. **How to socially assess biofuels: a case study of the UNEP/SETAC code of practice for social-economical LCA**, 2009.

BOUKHERROUB, Tassedra *et al.* An integrated approach for sustainable supply chain planning. **Computers & Operations Research**, v. 54, p. 180-194, 2015.

BOUZID, Amel; PADILLA, Martine. Analysis of social performance of the industrial tomatoes food chain in Algeria. **New Medit**, v. 13, n. 1, p. 60-66, 2014.

BRANDÃO, M.; MARTIN, M.; COWIE, A.; HAMELIN, L.; ZAMAGNI, A.
Consequential Life Cycle Assessment: What, How, and Why? In Encyclopedia of Sustainable Technologies; Abraham, M.A., Ed.; Elsevier Inc.: Amsterdam, The Netherlands, p. 277–284, 2017.

BRUNKLAUS, Birgit; THORMARK, Catarina; BAUMANN, Henrikke. Illustrating limitations of energy studies of buildings with LCA and actor analysis. **Building Research & Information**, v. 38, n. 3, p. 265-279, 2010.

CHANG, Che-Wei *et al.* An application of AHP and sensitivity analysis for selecting the best slicing machine. **Computers & Industrial Engineering**, v. 52, n. 2, p. 296-307, 2007.

CHEN, Wenhao; HOLDEN, Nicholas M. Social life cycle assessment of average Irish dairy farm. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 22, n. 9, p. 1459-1472, 2017.

CHEN, Yun; YU, Jia; KHAN, Shahbaz. The spatial framework for weight sensitivity analysis in AHP-based multi-criteria decision making. **Environmental modelling & software**, v. 48, p. 129-140, 2013.

CHEN, Yuzhu *et al.* Exergo-economic assessment and sensitivity analysis of a solar-driven combined cooling, heating and power system with organic Rankine cycle and absorption heat pump. **Energy**, v. 230, p. 120717, 2021.

CHHIPI-SHRESTHA, Gyan Kumar; HEWAGE, Kasun; SADIQ, Rehan.
'Socializing' sustainability: a critical review on current development status of social life cycle impact assessment method. **Clean Technologies and Environmental Policy**, v. 17, n. 3, p. 579-596, 2015.

CLIFT, R. Social life cycle assessment: What are we trying to do. In: **Proceedings of Pre-Proceedings of the 4th International Seminar in Social LCA, Social LCA in Progress**. 2014. p. 19-21.

CORONA, Blanca *et al.* Social life cycle assessment of a concentrated solar power plant in Spain: A methodological proposal. **Journal of Industrial Ecology**, v. 21, n. 6, p. 1566-1577, 2017.

COSTANZA, Robert *et al.* Changes in the global value of ecosystem services. **Global environmental change**, v. 26, p. 152-158, 2014.

COSTANZA, Robert *et al.* Modelling and measuring sustainable wellbeing in connection with the UN Sustainable Development Goals. **Ecological Economics**, v. 130, p. 350-355, 2016.

COSTANZA, Robert *et al.* **An introduction to ecological economics**. CRC Press, 1997.

CROES, Pim R.; VERMEULEN, Walter J. V. Comprehensive life cycle assessment by transferring of preventative costs in the supply chain of products. A first draft of the Oiconomy system. **Journal of Cleaner Production**, v. 102, p. 177-187, 2015.

CURRAN, Mary Ann. Life cycle assessment: a review of the methodology and its application to sustainability. **Current Opinion in Chemical Engineering**, v. 2, n. 3, p. 273-277, 2013.

DE LUCA, Anna Irene *et al.* Social life cycle assessment and participatory approaches: A methodological proposal applied to citrus farming in Southern Italy. **Integrated environmental assessment and management**, v. 11, n. 3, p. 383-396, 2015.

DI CESARE, Silvia; SILVERI, Federica; PETTI, Luigia. The Role of indicators in Social Life Cycle Assessment: results from a literature review. 2016.

DING, De *et al.* Research on AHP-based fuzzy evaluation of urban green building planning. **Environmental Challenges**, v. 5, p. 100305, 2021.

DOGAN, Onur. Process mining technology selection with spherical fuzzy AHP and sensitivity analysis. **Expert Systems with Applications**, v. 178, p. 114999, 2021.

DREYER, Daniel R. *et al.* The chemistry of graphene oxide. **Chemical society reviews**, v. 39, n. 1, p. 228-240, 2010.

DWYER-LINDGREN, Laura *et al.* Inequalities in life expectancy among US counties, 1980 to 2014: temporal trends and key drivers. **JAMA internal medicine**, v. 177, n. 7, p. 1003-1011, 2017.

EARLES, J. Mason; HALOG, Anthony. Consequential life cycle assessment: a review. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 16, n. 5, p. 445-453, 2011.

EKENER-PETERSEN, Elisabeth; FINNVEDEN, Göran. Potential hotspots identified by social LCA—part 1: a case study of a laptop computer. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 18, n. 1, p. 127-143, 2013.

EKENER-PETERSEN, Elisabeth; HÖGLUND, Jonas; FINNVEDEN, Göran. Screening potential social impacts of fossil fuels and biofuels for vehicles. **Energy Policy**, v. 73, p. 416-426, 2014.

EL MOKRINI, Assma *et al.* Evaluating outsourcing risks in the pharmaceutical supply chain: Case of a multi-criteria combined fuzzy AHP-PROMETHEE approach. **IFAC-PapersOnLine**, v. 49, n. 28, p. 114-119, 2016.

- FALCONE, Pasquale Marcello; IMBERT, Enrica. Social life cycle approach as a tool for promoting the market uptake of bio-based products from a consumer perspective. **Sustainability**, v. 10, n. 4, p. 1031, 2018.
- FAUZI, Rizal Taufiq *et al.* Exploring the current challenges and opportunities of life cycle sustainability assessment. **Sustainability**, v. 11, n. 3, p. 636, 2019.
- FESCHET, Pauline *et al.* Social impact assessment in LCA using the Preston pathway. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 18, n. 2, p. 490-503, 2013.
- FIDAN, Fatma Şener; AYDOĞAN, Emel Kızılkaya; UZAL, Nigmet. Multi-dimensional Sustainability Evaluation of Indigo Rope Dyeing with a life cycle approach and hesitant fuzzy analytic hierarchy process. **Journal of Cleaner Production**, v. 309, p. 127454, 2021.
- FIKSEL, Joseph *et al.* The triple value model: a systems approach to sustainable solutions. **Clean Technologies and Environmental Policy**, v. 16, n. 4, p. 691-702, 2014.
- FREUDENBURG, William R. Social impact assessment. **Annual review of sociology**, v. 12, n. 1, p. 451-478, 1986.
- FRITZ, Morgane M. C.; SCHÖGGL, Josef-Peter; BAUMGARTNER, Rupert J. Selected sustainability aspects for supply chain data exchange: Towards a supply chain-wide sustainability assessment. **Journal of Cleaner Production**, v. 141, p. 587-607, 2017.
- GIANNETTI, Biagio F. *et al.* Five sector sustainability model: A proposal for assessing sustainability of production systems. **Ecological Modelling**, v. 406, p. 98-108, 2019.
- GOEL, Varun; AGRAWAL, Rajat; SHARMA, Vinay. Factors affecting labour productivity: an integrative synthesis and productivity modelling. **Global Business and Economics Review**, v. 19, n. 3, p. 299-322, 2017.
- GRANEMANN, S.; FIGUEIREDO, A. Logística aplicada à exportação-instrumento de competitividade. **Revista Brasileira de Economia de Empresas**, v. 1, n. 1, p. 51-62, 2013.
- GRUMAN, Jamie A.; SAKS, Alan M. Performance management and employee engagement. **Human resource management review**, v. 21, n. 2, p. 123-136, 2011.
- GUINEE, Jeroen B. *et al.* Life cycle assessment: past, present, and future. **Environmental Science & Technology**, v. 45, n. 1, p. 90-96, 2011.

HAUSCHILD, Michael Z.; ROSENBAUM, Ralph K.; OLSEN, Stig Irvin. **Life cycle assessment**. Springer International Publishing, Cham., 2018. Doi: 10.1007/978-3-319-56475-3

HUNKELER, D.; LICHTENVORT, K.; REBITZER, G. **Environmental Life Cycle Costing**. 1 ed. CRC Press: Boca Raton, FL, USA, 2008.

ISLAM, Rafikul; PERIAIAH, Nagendran; ABDULLAH, Muhammad Faris. Decision support for environmental impact assessment for malaysian bauxite mining industry using analytic network process. **International Journal of the Analytic Hierarchy Process**, v. 13, n. 1, 2021.

ISO. The International Standards Organisation. **Environmental Management—Life Cycle Assessment—Requirements and Guidelines**, 1 ed. The International Standards Organisation: Geneva, Switzerland, 2006.

JØRGENSEN, Andreas. Social LCA—a way ahead?. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 18, n. 2, p. 296-299, 2013.

JØRGENSEN, Andreas; LAI, Lufanna C. H.; HAUSCHILD, Michael Z. Assessing the validity of impact pathways for child labour and well-being in social life cycle assessment. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 15, n. 1, p. 5-16, 2010.

KLÖPPFER, Walter. Life cycle sustainability assessment of products. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 13, n. 2, p. 89-95, 2008.

KLÖPPFER, Walter. Life-cycle based methods for sustainable product development. **The international journal of life cycle assessment**, v. 8, n. 3, p. 157-159, 2003.

LCI Phase III (2012–2017): Winding down Phase 3 Flagships—Data, Methods and Product Sustainability Information. Disponível em: <https://www.lifecycleinitiative.org/activities/phase-iii/>. Acesso em: 12 nov. 2021.

LENZO, Paola *et al.* Social life cycle assessment in the textile sector: an Italian case study. **Sustainability**, v. 9, n. 11, p. 2092, 2017.

LIU, Kevin Fong-Rey; ASWARA, D. Developing indicators based on life cycle sustainability impact assessment for strategic environmental assessment. **Int. J. Environ. Sci. Dev.**, v. 10, n. 1, p. 34-37, 2019.

MAAS, Karen; SCHALTEGGER, Stefan; CRUTZEN, Nathalie. Integrating corporate sustainability assessment, management accounting, control, and reporting. **Journal of Cleaner Production**, v. 136, p. 237-248, 2016.

MACOMBE, Catherine *et al.* Social life cycle assessment of biodiesel production at three levels: a literature review and development needs. **Journal of Cleaner Production**, v. 52, p. 205-216, 2013.

MACOMBE, Catherine; LOEILLET, D. Social LCA in progress: 4 ed. SocSem. In: **4th International seminar in social LCA**. CIRAD, 2014. p. 207.

MAHMOUDI, Hossein *et al.* A framework for combining social impact assessment and risk assessment. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 43, p. 1-8, 2013.

MALETIČ, Damjan *et al.* An application of analytic hierarchy process (AHP) and sensitivity analysis for maintenance policy selection. **Organizacija**, v. 47, n. 3, 2014.

MANIK, Yosef; LEAHY, Jessica; HALOG, Anthony. Social life cycle assessment of palm oil biodiesel: a case study in Jambi Province of Indonesia. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 18, n. 7, p. 1386-1392, 2013.

MARTÍNEZ-BLANCO, Julia *et al.* Application challenges for the social Life Cycle Assessment of fertilizers within life cycle sustainability assessment. **Journal of Cleaner Production**, v. 69, p. 34-48, 2014.

MATTIODA, R. A.; MAZZI, A.; CANGIOLIERI, O.; SCIPIONI, A. Determining the principal references of the social life cycle assessment of products. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 20, n. 8, p. 1155-1165, 2015.

NÄÄS, Irenilza de Alencar *et al.* Selecting the Sustainable Fresh Food Surface Transport Array Using Analytic Hierarchy Process. In: **IFIP International Conference on Advances in Production Management Systems**. Springer, Cham, 2021. p. 655-660.

NEUGEBAUER, Sabrina *et al.* Social life cycle assessment of niobium mining in Brazil in a circular economy context. **Social LCA**, p. 194, 2018.

NORRIS, Gregory A. The human footprint and the human handprint. **Montréal al**, 2013.

OMRAN, Najat; SHARAAI, Amir Hamzah; HASHIM, Ahmad Hariza. Visualization of the Sustainability Level of Crude Palm Oil Production: A Life Cycle Approach. **Sustainability**, v. 13, n. 4, p. 1607, 2021.

PARAGAHAWEWA, Upananda; BLACKETT, Paula; SMALL, Bruce. Social life cycle analysis (S-LCA): some methodological issues and potential application to cheese production in New Zealand. **Report by Agresearch**, v. 96, 2009.

PARENT, Julie; CUCUZZELLA, Carmela; REVÉRET, Jean-Pierre. Impact assessment in SLCA: sorting the sLCIA methods according to their outcomes. **The international journal of life cycle assessment**, v. 15, n. 2, p. 164-171, 2010.

PETTI, Luigia; SERRELI, Monica; DI CESARE, Silvia. Systematic literature review in social life cycle assessment. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 23, n. 3, p. 422-431, 2018.

RAFIAANI, Parisa *et al.* Social sustainability assessments in the biobased economy: Towards a systemic approach. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 82, p. 1839-1853, 2018.

RANTAKYRO, Lena. Knowledge management in small firms. **Global Business and Economics Review**, v. 7, n. 2-3, p. 214-225, 2005.

REES, William. Sustainable development and the biosphere. **Teilhard Studies**, v. 23, p. 18-23, 1990.

REN, Jingzheng *et al.* Prioritization of bioethanol production pathways in China based on life cycle sustainability assessment and multicriteria decision-making. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 20, n. 6, p. 842-853, 2015.

REVÉRET, Jean-Pierre; COUTURE, Jean-Michel; PARENT, Julie. Socioeconomic LCA of milk production in Canada. In: **Social life cycle assessment**. Springer, Singapore, 2015. p. 25-69.

RIVERA-HUERTA, Adriana *et al.* Social sustainability assessment in livestock production: A social life cycle assessment approach. **Sustainability**, v. 11, n. 16, p. 4419, 2019.

ROWLEY, Tim; BERMAN, Shawn. A brand new brand of corporate social performance. **Business & society**, v. 39, n. 4, p. 397-418, 2000.

RUGANI, B. *et al.* Towards prospective life cycle sustainability analysis: exploring complementarities between social and environmental life cycle assessments for the case of Luxembourg's energy system. **Matériaux & Techniques**, v. 102, n. 6-7, p. 605, 2014.

SAATY, T. L. **The Analytic Hierarchy Process**: planning, priority setting, resource allocation. New York: McGraw-Hill International Book Company, 1980.

SAATY, Thomas L. A scaling method for priorities in hierarchical structures. **Journal of mathematical psychology**, v. 15, n. 3, p. 234-281, 1977.

SAATY, Thomas L. Decision making with the analytic hierarchy process. **International journal of services sciences**, v. 1, n. 1, p. 83-98, 2008.

SALVADO, Miguel F. *et al.* Proposal of a sustainability index for the automotive industry. **Sustainability**, v. 7, n. 2, p. 2113-2144, 2015.

SANTOS, Ana Carina; MENDES, Paula; TEIXEIRA, Margarida Ribau. Social life cycle analysis as a tool for sustainable management of illegal waste dumping in municipal services. **Journal of Cleaner Production**, v. 210, p. 1141-1149, 2019.

SAUIAN, Mohd Sahar; KAMARUDIN, Norbaizura; RANI, Ruzanita Mat. Labor productivity of services sector in Malaysia: Analysis using input-output approach. **Procedia Economics and Finance**, v. 7, p. 35-41, 2013.

SCHÖGGL, Josef-Peter; BAUMGARTNER, Rupert J.; HOFER, Dietmar. Improving sustainability performance in early phases of product design: A checklist for sustainable product development tested in the automotive industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 140, p. 1602-1617, 2017.

SCOPUS. **Scopus Support Center**. Disponível em: <https://service.elsevier.com/app/overview/scopus/>. Acesso em: 18 jun. 2021.

SHAKED, Shanna *et al.* **Environmental life cycle assessment**. CRC Press, 2015.

SIEBERT, A. *et al.* Social life cycle assessment indices and indicators to monitor the social implications of wood-based products. **Journal of cleaner production**, v. 172, p. 4074-4084, 2018.

SIKDAR, Biplab. An analytic model for the delay in IEEE 802.11 PCF MAC-based wireless networks. **IEEE Transactions on Wireless Communications**, v. 6, n. 4, p. 1542-1550, 2007.

SUREAU, Solène; NEUGEBAUER, Sabrina; ACHTEN, Wouter MJ. Different paths in social life cycle impact assessment (S-LCIA)—a classification of type II impact pathway approaches. **The international journal of life cycle assessment**, v. 25, n. 2, p. 382-393, 2020.

SWARR, Thomas E. *et al.* Environmental life-cycle costing: a code of practice. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 16, n. 5, p. 389-391, 2011.

THOMAS, Paul G.; DOHERTY, Peter C. The Analytic Hierarchy. In: **Process: Planning, Priority Setting, Resource Allocation**. McGraw-Hill, 1980.

TOLOI, Rodrigo Carlo *et al.* Applying analytic hierarchy process (AHP) to identify decision-making in soybean supply chains: a case of Mato Grosso production. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 60, 2021.

TRAVERSO, Marzia *et al.* Towards life cycle sustainability assessment: an implementation to photovoltaic modules. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 17, n. 8, p. 1068-1079, 2012.

TSENG, Yu-Che; LEE, Yuh-Ming; LIAO, Shih-Jung. An integrated assessment framework of offshore wind power projects applying equator principles and social life cycle assessment. **Sustainability**, v. 9, n. 10, p. 1822, 2017.

TURCU, Catalina. Re-thinking sustainability indicators: local perspectives of urban sustainability. **Journal of Environmental Planning and Management**, v. 56, n. 5, p. 695-719, 2013.

UMAIR, Shakila; BJÖRKLUND, Anna; PETERSEN, Elisabeth Ekener. Social impact assessment of informal recycling of electronic ICT waste in Pakistan using UNEP SETAC guidelines. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 95, p. 46-57, 2015.

UNEP/SETAC. United Nations Environment Programs. In: ANDREWS, Evan Stuart. **Guidelines for social life cycle assessment of products: social and socio-economic LCA guidelines complementing environmental LCA and Life Cycle Costing, contributing to the full assessment of goods and services within the context of sustainable development**. UNEP/Earthprint, 2009.

UNEP/SETAC. United Nations Environment Programs. In: BENOÎT-NORRIS, Catherine *et al.* Introducing the UNEP/SETAC methodological sheets for subcategories of social LCA. **The international journal of life cycle assessment**, v. 16, n. 7, p. 682-690, 2011.

VALDIVIA, Sonia *et al.* A UNEP/SETAC approach towards a life cycle sustainability assessment—our contribution to Rio+ 20. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 18, n. 9, p. 1673-1685, 2013.

VILHENA, Letícia de Cassia Teixeira; RIBEIRO, Priscilla Cristina Cabral. Stock management and vendor managed inventory: a case study in a supermarket network. **Revista Produção e Desenvolvimento**, 2015.

VIMAL, K. E. K.; VINODH, S. Development of checklist for evaluating sustainability characteristics of manufacturing processes. **International Journal of Process Management and Benchmarking**, v. 3, n. 2, p. 213-232, 2013.

WEIDEMA, B. **SDG-LCA**. 2017. Disponível em: <https://lca-net.com/blog/2017/10/> Acesso em: 7 nov. 2021.

WEIDEMA, Bo P. The integration of economic and social aspects in life cycle impact assessment. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 11, n. 1, p. 89-96, 2006.

WHITEHEAD, Jay. Prioritizing sustainability indicators: Using materiality analysis to guide sustainability assessment and strategy. **Business Strategy and the Environment**, v. 26, n. 3, p. 399-412, 2017.

WU, Susie R. *et al.* Causality in social life cycle impact assessment (SLCIA). **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 20, n. 9, p. 1312-1323, 2015.

YU, Man; HALOG, Anthony. Solar photovoltaic development in Australia—a life cycle sustainability assessment study. **Sustainability**, v. 7, n. 2, p. 1213-1247, 2015.

ZAMAGNI, Alessandra *et al.* Lights and shadows in consequential LCA. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 17, n. 7, p. 904-918, 2012.

ZHENG, Xiaoyan *et al.* Life-cycle sustainability assessment of pavement maintenance alternatives: Methodology and case study. **Journal of cleaner production**, v. 213, p. 659-672, 2019.

ZIRA, Stanley *et al.* Social life cycle assessment of Swedish organic and conventional pork production. **The International Journal of Life Cycle Assessment**, v. 25, n. 10, p. 1957-1975, 2020.

APÊNDICE 1

SUBITEM	ESTUDO DE CASO	SISTEMA PRODUTIVO	OBJETIVO	MOTIVAÇÃO	AVALIAÇÃO	RESULTADOS	CONCLUSÃO	DESDOBRAMENTOS
A	<p>“Social life cycle assessment of average Irish dairy farm” (Wenhao Chen e Nicholas M. Holden)</p>	Produção de Leite de uma fazenda da Irlanda que utiliza pasto.	<p>Avaliar a implicação social de uma fazenda irlandesa de gado leiteiro que utiliza pasto e fornecer uma linha de base para trabalhos futuros, possibilitando identificar principais aspectos sociais e possíveis caminhos para a sustentabilidade social futura.</p>	<p>O setor de laticínios possui importante representatividade na economia da Europa, existem muitos estudos publicados que detalham os aspectos ambientais e da lucratividade econômica das fazendas leiteiras, mas poucas tentativas em fornecer uma visão sobre os impactos sociais da pecuária leiteira. Na Irlanda, o sistema de produção de leite é de pastagem, diferentemente de outros países que utilizam o confinamento, e tem sido a atividade agrícola mais lucrativa nos últimos 40 anos, e impulsionado pela atual política, há expectativa de crescimento de 50% até 2020. Os autores buscaram entender os impactos sociais dessa atividade para servir de base futuros estudos de S-LCA poderem ser comparados.</p>	<p>Foi utilizado a metodologia S-LCA e dezenove indicadores sociais selecionados a partir da diretriz de quatro categorias de partes interessadas. Caracterização e normalização foram desenvolvidas com base na disponibilidade de dados. Foram utilizados dados da Pesquisa Nacional de Fazenda como dados de primeiro plano para atividades agrícolas, complementados com dados de segundo plano de banco de dados público e dados do ciclo de vida do ambiente de trabalho (LCWE) pela base de dados da Gabi database.</p>	Desfavorável nos aspectos Saúde e Segurança dos trabalhadores.	<p>Como resultados e discussão da produção de leite irlandesa, constatou-se aspectos sociais positivos e negativos, sendo impactos positivos nos atores da cadeia produtiva e na sociedade, impactos predominantemente positivos para a comunidade local e em geral de valores positivos para os trabalhadores.</p>	<p>Apontou como principais impactos negativos a Saúde e a Segurança, oportunidades desiguais para as mulheres e falta de condições de vida saudáveis para a comunidade. O estudo sugere que os impactos na Saúde e na Segurança confirmaram as descobertas anteriores de que a produção de leite está entre as mais perigosas para os trabalhadores (Kallioniemi <i>et al.</i>, 2011). As principais causas de fatalidade em laticínios nas fazendas estão associadas a equipamentos pesados, manuseio de estume, e manejo de gado (Douphrate <i>et al.</i>, 2013).</p>

SUBITEM	ESTUDO DE CASO	SISTEMA PRODUTIVO	OBJETIVO	MOTIVAÇÃO	AValiaÇÃO	RESULTADOS	CONCLUSÃO	DESDOBRAMENTOS
B	<p><i>“Social Sustainability Assessment in Livestock Production: A Social Life Cycle Assessment Approach” (Adriana Rivera-Huerta, María de la Salud Rubio Lozano, Alejandro Padilla-Rivera e Leonor Patricia Güereca)</i></p>	<p>Três tipos de sistemas de produção pecuária, ISP (silvopastoril intensiva), MC (monocultura) NSP (silvopastoril nativa), em 12 fazendas no México.</p>	<p>Analisar os três sistemas de produção pecuária mais relevantes em trópicos mexicanos com a metodologia S-LCA, considerando dados específicos. Por meio deste estudo, os autores buscam identificar os pontos críticos da pecuária na dimensão social e da sustentabilidade e para identificar qual dos três sistemas de produção tem o melhor desempenho.</p>	<p>Os sistemas de gado contribuem para o PIB agrícola global na ordem de 40%, empregam mais de 1,3 bilhão de pessoas, além de contribuir com o sustento de milhões de pequenos agricultores. É necessário compreender as características sociais e socioeconômicas dos diferentes sistemas de produção de rebanhos são fundamentais para a formulação de políticas e instrumentos de planejamento que promovam a mudança para sistemas sustentáveis.</p>	<p>Foram avaliadas doze fazendas de gado de produção de bezeros utilizando 18 subcategorias de impactos associadas às categorias “direitos humanos”, “condições de trabalho”, “saúde e segurança”, “repercussões socioeconômicas” e “governança”. Como partes interessadas avaliadas utilizou-se os trabalhadores, a comunidade local, a sociedade e os atores da cadeia de valor.</p>	<p>Desfavoráveis para um setor com função estratégica de redução da pobreza rural e garantia de segurança alimentar no México</p>	<p>Este estudo concluiu que as fazendas de gado avaliadas não são sustentáveis do ponto de vista social, com pontuações de desempenho entre 1,78 (muito ruim) e 2,17 (ruim). Os resultados mostram que os contextos socioeconômicos e políticos exercem uma influência maior no desempenho social dos sistemas de produção pecuária do que seus tipo de tecnologia.</p>	<p>O Estudo avalia os três tipos de sistemas de produção pecuária no México e conclui que não há diferença significativa entre os sistemas e os limites dos sistemas foram do portão ao portão. Pelo fato das atividades econômicas rurais costumam ser informais o que atribui ser a razão dos níveis de desempenho social das fazendas serem pobres. No entanto, a completude e rigor da metodologia S-LCA utilizada permitiu aos autores a compreensão da realidade do desempenho das fazendas no sudeste do México.</p>

SUBITEM	ESTUDO DE CASO	SISTEMA PRODUTIVO	OBJETIVO	MOTIVAÇÃO	AVALIAÇÃO	RESULTADOS	CONCLUSÃO	DESDOBRAMENTOS
c	<i>“Social Life Cycle Assessment in the Textile Sector: An Italian Case Study” (Paola Lenzo, Marzia Traverso, Roberta Salomone e Giuseppe Ioppolo)</i>	Fabricação de casacos na Itália	O objetivo é avaliar e apresentar os valores sociais de um produto fabricado (casacos feitos por uma mistura de lã e cashemire) numa região da Sicília, na qual esta fábrica é a principal fonte de emprego.	A indústria têxtil na Itália é um dos principais setores da economia do país. Conhecida mundialmente pela qualidade, a Moda Italiana é responsável por números expressivos: emprega 400.000 funcionários em 50.000 empresas e produz 52 bilhões de euros (Il Sole Ore, 2017). Há um grande interesse por parte das empresas desse setor em avaliar os aspectos da sustentabilidade.	Os autores comentam que optaram pela metodologia S-LCA, considerando as valiosas orientações existentes apesar da falta de padronização da metodologia. Apesar de ser um setor lucrativo, depende de matéria-prima produzida em países asiáticos que fabricam os insumos em condições de trabalho divergentes às regras da OIT, dificultando a avaliação social, apesar da demanda do consumidor por produtos de qualidade e baixo custo.	Nos níveis corporativos e regionais o resultado foi favorável, porém, desfavorável no que se refere a proteção e redução dos problemas sociais dos seus fornecedores e parceiros globais.	Os autores concluem que a S-LCA é uma ferramenta que serve de apoio ao tomador de decisão na escolha das alternativas que levam aos impactos sociais mais favoráveis, porém, a avaliação dos impactos sociais de um produto, por meio da avaliação do seu ciclo de vida, ainda não é amplamente utilizada, e necessita de indicadores quantitativos adequados.	Para estudos futuros, os autores comentam que o aprimoramento metodológico da técnica S-LCA será válido, porém, em vão se não houver um forte compromisso para melhorar a cooperação e o controle das decisões ao longo da cadeia de abastecimento, que se apresenta como um grande obstáculo em muitas indústrias, como a têxtil e de confecção.

SUBITEM	ESTUDO DE CASO	SISTEMA PRODUTIVO	OBJETIVO	MOTIVAÇÃO	AVALIAÇÃO	RESULTADOS	CONCLUSÃO	DESDOBRAMENTOS
D	<i>“Analysis of social performance of the industrial tomatoes food chain in Algeria” (Amel Bouzid, Martine Padilla)</i>	Sistema de Produção de Molho de Tomate Concentrado	O objetivo é medir desempenho social da Cadeia Alimentar da produção de Puré de Tomates Duplamente Concentrado, da maior empresa de Alimentos da Argélia	A empresa Conserveries Amor Benamor, pertencente ao Grupo Benamor, está altamente preocupada com sua reputação, a fim de manter a sua atual liderança de mercado. Assim, responsabilidade social foi além do ponto de vista ético para o econômico sendo também uma estratégia corporativa para garantir a liderança do mercado. Por isso, as autoras avaliaram a empresa líder em seu segmento, CAB – Conserveries Amor Benamor, que emprega 600 funcionários, responsável por 53% de toda a produção anual do país, utilizando o método de S-LCA, Avaliação do Ciclo de Vida Social, para o produto Puré de Tomate Duplamente Concentrado.	Com a metodologia S-LCA, foram analisados os três setores: Viveiro de mudas, as Fazendas e a Fábrica, os aspectos como: a idade dos funcionários, a força de trabalho (em particular mulheres e crianças), as condições de trabalho, horário de trabalho, acidentes de trabalho, previdência social e distância entre casa e local de trabalho, liberdade de Associação.	Constatou-se favorável no aspecto discriminação na remuneração, não existente em nenhum dos setores. Nas Fazendas é menos favorável nas condições de trabalho, não possuem proteção social, não podem formar sindicato e a remuneração é a menor de todos os segmentos.	Há problemas nas condições de trabalho e benefícios no setor principal da cadeia de produção, Fazendas, responsável por 75% da produção de todo o sistema. Sugere-se que as condições dos setores Viveiro e Fábrica, sejam estendidas aos Agricultores.	No setor produtivo, há trabalho infantil, embora somente na fase de colheita que coincide com o período das férias escolares, 30 dias. Para a comunidade é considerado um aspecto positivo pelo fato da família estar reunida em torno de um objetivo comum e benéfico no aspecto financeiro familiar. Assim, considerando o contexto inserido na avaliação, este não chega a ser um aspecto negativo, porém, segundo as regras da OIT, o trabalho infantil deve ser abolido. Nos demais setores produtivos da cadeia, não há pessoas menores de 18 anos de idade.