

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO
MESTRADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

GABRIELA BENDERÓVICZ MENDES RIBEIRO

**INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE EM CADEIA DE
SUPRIMENTOS: ESTUDO DE CASO EM INDÚSTRIA TÊXTIL**

Porto Alegre
2019

GABRIELA BENDERÓVICZ MENDES RIBEIRO

**INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE EM CADEIA DE
SUPRIMENTOS: ESTUDO DE CASO EM INDÚSTRIA TÊXTIL**

Dissertação submetida ao Programa de Mestrado Profissional em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientador: Profa. Maria Auxiliadora Cannarozzo Tinoco, Dra.

Porto Alegre
2019

GABRIELA BENDERÓVICZ MENDES RIBEIRO

**INDICADORES DE SUSTENTABILIDADE EM CADEIA DE
SUPRIMENTOS: ESTUDO DE CASO EM INDÚSTRIA TÊXTIL**

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Engenharia e Produção e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora designada pelo Programa de Mestrado Profissional em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Profa. Maria Auxiliadora Cannarozzo Tinoco Dra.
Orientadora PMPEP/UFRGS

Profa. Christine Tessele Nodari, Dra.
Coordenadora PMPEP/UFRGS

Banca Examinadora:

Prof. Claudio José Müller, Dr. (PPGEP/UFRGS)

Profa. Joana Siqueira de Souza, Dra. (PPGEP/UFRGS)

Prof. Néstor Fabián Ayala, Dr. (PPGEP/UFRGS)

Este trabalho é dedicado aos meus pais Gabriel e Neiva, e ao meu marido João Alfredo, a quem atribuo esta e muitas das minhas conquistas.

AGRADECIMENTOS

Deixo meus sinceros agradecimentos a todos que auxiliaram direta ou indiretamente na execução deste trabalho e que fizeram parte dessa importante fase de minha vida, estejam certos que fazem parte do meu pensamento e de minha gratidão.

Ao meu amado e amigo marido, João Alfredo Diedrich Neto, pelo apoio, paciência nos momentos difíceis no decorrer dessa caminhada e principalmente por me fazer sentir a pessoa mais amada do mundo, permitindo que eu corra atrás dos meus sonhos tendo a certeza de que ele estará sempre ao meu lado comemorando as vitórias e segurando a minha mão nas derrotas.

Aos meus pais, Neiva Benderovicz Mendes Ribeiro e Gabriel Carrazzoni Mendes Ribeiro, pelo incentivo, dedicação e amor, sem eles eu não teria chegado até aqui.

Ao meu irmão Eduardo Benderovicz Mendes Ribeiro, cunhada Valéria Cunha e aos queridos sobrinhos Maria Eduarda e Pedro, por aceitarem a distância e as visitas rápidas.

À minha querida orientadora, professora Maria Auxiliadora Cannazzaro Tinoco, pela sabedoria com que me guiou no decorrer dessa pesquisa e por não ter desistido da minha orientação, mesmo à distância.

Aos professores do programa de pós-graduação em engenharia de produção pelo conhecimento compartilhado.

Aos meus colegas de sala por tornarem as aulas mais leves e compartilharem as ansiedades durante a elaboração dessa dissertação. Em especial Thaís, Larissa, Jânio e Débora.

Ao secretário do curso, Sylvio Rogério Escovar Bello pela cooperação e disposição em ajudar sempre.

Aos meus amigos de Porto Alegre, Ana Ligia, Deyvid, Bruna, Lucas, Ismael, Daniela, Roselen, Nicole e Heloíse, pelos momentos de descontração e risadas.

Aos amigos de Brusque, Val, Antônio, Laura, Tamires, Lucas, Caroline, Luis Gustavo, Andreia, Felipe, Rute, Adriele, Silvana e Odair, pela compreensão em relação às minhas ausências na reta final dessa dissertação.

À Universidade Federal do Rio Grande do Sul e, em especial, ao PPGEP pela oportunidade.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização desta pesquisa e que foram involuntariamente omitidos.

“Quando a última árvore for derrubada, quando o último rio for envenenado, quando o último peixe for pescado, só então nos daremos conta de que dinheiro não se come”.

Provérbio Indígena

RESUMO

As atividades da indústria têxtil e de confecções (TC) estão presentes nos 27 estados brasileiros representando o segmento que mais emprega no país. Além da grande representatividade social e econômica, a indústria TC apresenta uma série de desafios em termos de sustentabilidade corporativa devido ao seu alto impacto ambiental gerado por diferentes etapas de produção. Esta dissertação teve como objetivo desenvolver um conjunto de indicadores que permita auxiliar aos tomadores de decisão na priorização de práticas de gestão sustentável nas organizações da indústria TC. Para atender esse objetivo foram identificadas abordagens e métricas para avaliação da sustentabilidade corporativa em cadeias de suprimentos através de uma revisão sistemática de literatura do estado atual do tema o que permitiu propor e testar os indicadores propostos por meio de uma aplicação em empresas de uma cadeia de suprimentos têxtil localizada no Vale do Itajaí, Santa Catarina. Os indicadores propostos foram ponderados por especialistas brasileiros do setor têxtil através do método de análise hierárquica (*Analytic Hierarchy Process – AHP*), o que permitiu a discussão do desempenho sustentável da cadeia de suprimentos analisada considerando a abordagem das três dimensões do TBL (*Tripple Bottom Line*). Os resultados apresentaram priorização de indicadores econômicos relacionados à margem de lucro, não conformidades com a legislação e satisfação de clientes; indicadores ambientais relacionados à gestão de resíduos e desperdícios de recursos naturais; e indicadores sociais relacionados a assédio moral e sexual e reclamações trabalhistas.

Palavras-chave: Indicadores; Sustentabilidade; Cadeia de suprimentos. Indústria têxtil.

ABSTRACT

The activities of the textile and clothing industry (TC) are present in the 27 Brazilian states representing the segment that employs the most in the country. Besides the great social and economic representativeness, TC industry presents a series of challenges in terms of corporate sustainability due to its high environmental impact generated by different production stages. This thesis aims to develop a set of indicators to guide decision makers in prioritizing sustainable management practices in TC industry organizations. To meet this objective, approaches and metrics for assessing corporate sustainability in supply chains were identified through a systematic literature review carried on the subject current state, which allowed proposition and testing the proposed indicators by applying them to companies from a textile supply chain located in the Vale do Itajaí, Santa Catarina. The proposed indicators were weighted by Brazilian textile specialists through the Analytic Hierarchy Process (AHP) method, which allowed the discussion of the sustainable supply chain performance analyzed considering the three-dimensional approach of the Tripple Bottom Line (TBL). Results presented prioritization of economic indicators related to profit margin, non-compliance with law and customer satisfaction; environmental indicators related to management of production waste and waste of natural resources; and social indicators related to moral and sexual harassment and labor claims.

Keywords: Indicators; Sustainability; Supply chain; Textile industry.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 Método de Trabalho Proposto.....	23
Figura 2.1 Classificação das publicações de acordo com o produto da cadeia de suprimentos.	39
Figura 3.1 Estrutura da cadeia produtiva e de distribuição têxtil e confecção.....	48
Figura 3.4 Estrutura hierárquica dos indicadores validados.....	70

LISTA DE QUADROS

Quadro 3.1 Perfil dos especialistas.....	60
Quadro 3.2 Escala fundamental de Saaty.....	60
Quadro 3.3 Indicadores propostos para a indústria TC e sua relação com os relatórios de sustentabilidade.	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 Relação do número de publicações encontradas em seus respectivos periódicos..	34
Tabela 2.2 Relação das abordagens utilizadas para mensurar a SSCM.	36
Tabela 2.3 Classificação dos trabalhos estudados de acordo com local de publicação.....	38
Tabela 3.1 Respostas das empresas analisadas para a dimensão econômica.	65
Tabela 3.3 Respostas das empresas analisadas para a dimensão ambiental.....	67
Tabela 3.4 Respostas das empresas analisadas para a dimensão social.	69
Tabela 3.4 Matriz dos critérios normalizados.	71
Tabela 3.5 Indicadores de sustentabilidade para a cadeia de suprimentos analisada.	73

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ABIT** - Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção
- ABVTEX** - Associação Brasileira do Varejo Têxtil
- ABNT** – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- AHP** – *Analytic Hierarchy Process*
- CERES** - *Coalition for Environmentally Responsible Economies*
- CI** – *Consistency Index*
- CR** – *Consistency Rate*
- ECP** - Estrutura-conduta-performance
- EUA** – Estados Unidos da América
- GEE** - Gases de Efeito Estufa
- GRI** - *Global Reporting Initiative*
- GSSB** - *Global Sustainability Standards Board*
- ISO** – *International Organization for Standardization*
- NBR** – Norma Brasileira
- OECD** - *Organisation for Economic Co-operation and Development*
- ONG** - Organizações Não Governamentais
- ONU** – Organização das Nações Unidas
- OSCIP** – Organização da Sociedade Civil de Interesse Público
- PME** - Pequenas e Médias Empresas
- PNUMA** – Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente
- RI** – *Random of Inconsistency*
- RSE** – Responsabilidade Social Empresarial
- RSC** - Responsabilidade Social Corporativa
- SCM** - *Supply Chain Management*
- SEBRAE** - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
- SSCM** – *Sustainable Supply Chain Management*
- TBL** – *Tripple Bottom Line*
- TC** - Indústria têxtil e de confecções
- VTI** – Valor de Transformação Industrial

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	TEMA E OBJETIVOS	19
1.2	JUSTIFICATIVA	20
1.3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	21
1.3.1	Método de Pesquisa	22
1.3.2	Método de Trabalho	22
1.4	DELIMITAÇÕES DO TRABALHO	24
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO	25
1.6	REFERÊNCIAS	25
2	MODELOS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO SUSTENTÁVEL EM CADEIAS DE SUPRIMENTOS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	29
2.1	INTRODUÇÃO	29
2.2	REFERENCIAL TEÓRICO	31
2.2.1	Gestão da cadeia de suprimentos e sustentabilidade	31
2.2.2	Gestão sustentável da cadeia de suprimentos	32
2.3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	33
2.4	RESULTADOS	34
2.4.1	Abordagens utilizadas para mensurar a SSCM	35
2.4.2	Classificação das publicações estudadas	38
2.5	CONCLUSÃO	39
2.6	REFERÊNCIAS	40
3	INDICADORES DE DESEMPENHO SUSTENTÁVEL: ESTUDO DE CASO EM UMA CADEIA DE SUPRIMENTOS TÊXTIL	44
3.1	INTRODUÇÃO	44

3.2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	47
3.2.1 Indústria têxtil e de confecção brasileira	47
3.2.2 Sustentabilidade corporativa e vantagem competitiva	50
3.2.3 Sistemas de medição de desempenho sustentável	53
3.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	57
3.4 RESULTADOS	61
3.4.1 Proposta de indicadores para a cadeia de suprimentos têxtil	61
3.4.2 Resultados da aplicação dos indicadores.....	65
3.6 CONCLUSÃO.....	75
3.7 REFERÊNCIAS	76
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	82
4.1 CONCLUSÕES	82
4.2 SUGESTÕES DE PESQUISAS FUTURAS.....	84
4.3 REFERÊNCIAS	84

1 INTRODUÇÃO

As empresas têm se empenhado em introduzir a sustentabilidade na tomada de decisões, gestão de operações e gestão da cadeia de suprimentos. Além de atender a legislação em relação a questões ambientais e sociais, diminuindo impactos negativos e contribuindo para o desenvolvimento da sociedade, as estratégias de sustentabilidade corporativa também representam oportunidades de receita para as empresas e seus *stakeholders* (BRANDENBURG *et al.*, 2014; GRESSNER, 2018; SOARES, 2015).

A sustentabilidade corporativa se inicia quando a empresa passa a fazer a gestão estratégica dos impactos sociais e ambientais de toda a sua cadeia de suprimentos (FEDATO, 2013; SEURING; 2013). Criticamente, também requer que o contexto mais amplo de sustentabilidade, dentro do qual a organização opera, seja considerado (GRI, 2019).

Muitas empresas têm lutado para desenvolver, implementar e melhorar sistemas de medição que forneçam informações confiáveis e sintetizadas sobre a verdadeira sustentabilidade corporativa. Parte da razão para isso é que não há estrutura analítica integrada que especificamente oriente as corporações através do processo de criação de indicadores e índices para mensurar a sustentabilidade empresarial (SEARCY, 2016). O primeiro passo para atender essa expectativa é definir a empresa focal, sua cadeia de suprimentos e o contexto de sustentabilidade onde estão inseridos. Isso inclui considerar as demandas das partes interessadas em relação a abordagens dos desafios econômicos, ambientais e aspectos sociais do desempenho a curto e longo prazo (GRI, 2019).

A avaliação de sustentabilidade tem caráter estratégico. Nesse sentido, um dos desafios para as organizações é estabelecer as prioridades ou metas de curto e longo prazo, e a transição de uma postura reativa para uma postura baseada em sustentabilidade (GRESSNER, 2018). Searcy (2016) define sistema de medição de desempenho de sustentabilidade empresarial como:

(...) um sistema integrado de indicadores e índices que fornece informações sobre o progresso de metas definidas para auxiliar no gerenciamento de impactos econômicos, ambientais e sociais locais, regionais e globais da

empresa focal e suas cadeias de suprimentos a juzante e a montante, no curto e longo prazo (SEARCY, 2016, p.3).

Nesse contexto, a utilização de indicadores para mensurar o desempenho da sustentabilidade auxilia os tomadores de decisão a traduzirem a estratégia em práticas para implementação operacional. Normalmente, os estudiosos definem a gestão sustentável da cadeia de suprimentos a partir das três dimensões – econômica, ambiental e social (SEURING e MULLER, 2008). Os aspectos econômicos geralmente incluem lucro, custo, rentabilidade, satisfação do consumidor, aumento de vendas e investimento de capital (HASSINI *et al.*, 2012); os aspectos ambientais incluem a produção, design e aquisição ambientalmente amigáveis, gestão ambiental interna, utilização de embalagens retornáveis, recuperação de investimentos e transporte verde (LUTHRA *et al.*, 2014); e os aspectos sociais incluem segurança dos funcionários, benefícios dos empregados, segurança e bem-estar da comunidade e direitos dos parceiros (WU *et al.*, 2018). Isso posto, é importante que a ferramenta de avaliação seja estruturada conforme o contexto a que se refere e com base na demanda das partes interessadas (GRESSNER, 2018; MORIOKA e DE CARVALHO, 2016; SEARCY, 2016).

A indústria têxtil e de confecções (TC) apresenta uma série de desafios em termos de sustentabilidade corporativa, devido ao seu alto impacto ambiental gerado por diferentes etapas de produção – efluentes tóxicos de tingimento (PINHEIRO *et al.*, 2004; ROBINSON *et al.*, 2001), resíduos sólidos de fiação e malharia (QUEIROZ *et al.*, 2016), entre outros (ABREU *et al.*, 2008; KARCI, 2014; KUNZ *et al.*, 2002); e grande representatividade social e econômica no país. As atividades da indústria TC estão presentes nos 27 estados brasileiros, sendo que o pólo têxtil de Santa Catarina, representado principalmente pelo Vale do Itajaí é o segundo que mais emprega no país (BEZERRA, 2014; MILNITZ e LUNA, 2017).

Em relação às dificuldades para a gestão sustentável nas empresas do setor, o foco principal está direcionado à transferência de responsabilidade social e ambiental para a cadeia de suprimentos. Por se tratarem geralmente de empresas de porte menor, os fornecedores apresentam resistência à implementação de práticas que não apresentem retorno financeiro imediato, colocando em risco a imagem da empresa focal ou grandes marcas.

Silvestre (2016) defende que a abordagem sustentável de uma organização individual geraria benefício real somente quando expandida para seus fornecedores e clientes. Testoni (2015) aborda a certificação de fornecedores do setor têxtil ABVTEX (Associação Brasileira do Varejo Têxtil), como estratégia mercadológica. A abordagem dessa certificação, baseada em práticas de responsabilidade social, auxilia no monitoramento da cadeia produtiva e na representação do setor têxtil frente aos órgãos fiscalizadores, além de garantir a qualidade técnica dos produtos, mantendo padrões elevados de produção, assegurando condições de trabalho adequadas para a mão-de-obra empregada (TESTONI, 2015).

Dessa forma os índices de sustentabilidade são cada vez mais reconhecidos como uma ferramenta adequada para avaliar a contribuição do tripé da sustentabilidade a cada nível da cadeia, permitindo aos tomadores de decisão simplificar, quantificar e analisar informações complexas (BOUKHERROUB *et al.*, 2015; XU, JIANG e WU, 2016).

1.1 TEMA E OBJETIVOS

Esta dissertação tem como tema o estudo da utilização de indicadores de sustentabilidade na cadeia de suprimentos têxtil e de confecções. O estudo é limitado apenas à cadeia de suprimentos da indústria têxtil e de confecções da região do Vale do Itajaí, em Santa Catarina, Brasil.

O objetivo geral desta pesquisa é identificar um conjunto de indicadores que permita auxiliar aos tomadores de decisão na priorização de práticas de gestão sustentável nas organizações da indústria têxtil e de confecções.

Para chegar a esse objetivo geral foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- a) Identificar abordagens e métricas para avaliação da sustentabilidade corporativa em cadeias de suprimentos;
- b) Testar os indicadores propostos por meio de uma aplicação em empresas de uma cadeia de suprimentos do setor têxtil brasileiro.

1.2 JUSTIFICATIVA

A indústria têxtil tem grande importância para a economia brasileira, representando 16,7% dos empregos e 5,8% do faturamento da indústria de transformação do país. O Brasil é autossuficiente na produção de algodão, tem o 4º maior parque produtivo de confecção do mundo e é o quinto maior produtor têxtil do mundo (ABIT, 2017).

Severos impactos ambientais são gerados em toda a cadeia de suprimentos têxtil, principalmente em suas etapas de fiação, tecelagem e tingimento, por utilizarem grande quantidade de produtos químicos, água e energia. Diversos autores (e.g., ABREU *et al.*, 2008; KARCI, 2014; KUNZ *et al.*, 2002; QUEIROZ *et al.*, 2016) destacam o consumo de água e a geração de efluentes com elevada carga orgânica e de corantes, como os principais impactos ambientais da indústria têxtil. Em geral, estima-se que aproximadamente 20% da carga de corantes é perdida nos resíduos de tingimento, o que representa um dos grandes problemas ambientais enfrentados pelo setor TC (ABREU *et al.*, 2008).

O setor têxtil brasileiro tem investido em sustentabilidade em resposta às pressões de *stakeholders* brasileiros e internacionais, buscando alinhar suas operações com uma conduta mais social e ambientalmente responsável (ABIT, 2017). A indústria têxtil tem grande número de empresas de pequeno e médio porte (PME) que por questões relacionadas a custo, apresentam resistência em investir em práticas sustentáveis, atendendo apenas às exigências governamentais mínimas para se manterem no mercado (DIABAT *et al.*, 2014; TURKER e ALTUNTAS, 2014; SHEN *et al.*, 2015). Nesse cenário, impactos econômicos, ambientais e sociais gerados ao longo da cadeia de suprimentos têxtil não são estimados pelas empresas focais ou grandes marcas, que dependem das empresas menores em sua cadeia produtiva. Por sua vez, não estando sob o controle das empresas focais, existe um grande risco para a garantia de qualidade, cumprimento de normas e manutenção da imagem das marcas frente aos consumidores finais (GRESSNER, 2018).

Na última década evidenciou-se um crescimento significativo na publicação de trabalhos com o tema Gestão Sustentável da Cadeia de Fornecimento (e.g. BRITO e BERARDI, 2010; ASHBY, LEAT e HUDSON-SMITH, 2012; TOUBOULIC e WALKER, 2015). Partindo inicialmente da definição de sustentabilidade, muitos estudos mostraram

interação entre suas dimensões e a busca por uma cadeia de suprimentos economicamente viável e sustentável (CARVALHO e BARBIERI, 2012; KNEMEYER, 2013; SOUZA, CATTIANI JR. e BARBIERI, 2014).

Existem diversas abordagens para mensurar o desempenho sustentável em empresas e cadeias de suprimentos (GRESSNER, 2018; SEARCY, 2016; TESTONI, 2015). Dessa forma, obter uma ferramenta que envolva tanto aspectos internos de cada empresa quanto represente os objetivos estratégicos da cadeia a partir da aplicação de métodos de fácil operacionalização é fundamental para englobar os fornecedores da rede têxtil, os quais em sua maioria tratam-se de PMEs e não apresentam uma estrutura consolidada de gestão sustentável para coleta e análise de informações.

A utilização do método AHP (*Analytic Hierarchy Process*) para auxílio na tomada de decisões, por sua vez, tem sido extensivamente utilizado pela sua facilidade e grande flexibilidade de aplicação (HO e MA, 2018). É um processo de modelagem e quantificação dos processos de pensamento de tomadores de decisão para sistemas complexos. Ao usar o AHP, os tomadores de decisão decompõem os problemas complexos em vários níveis e fatores, fazendo comparações e cálculos simples entre os fatores para que possam obter o peso de diferente planos e fornecer a base para a melhor seleção. Estudos recentes mostram que esse método tem sido largamente utilizado em problemas de avaliação e seleção de fornecedores (HO *et al.*, 2011; BÜYÜKÖZKAN, 2012; GHORBANI *et al.*, 2013; SCOTT *et al.*, 2013; YAYLA, 2015; ULUTAS *et al.*, 2016), o que permite um melhor desempenho da cadeia de suprimentos a partir da avaliação de múltiplos stakeholders quando a base de informações é imprecisa ou incompleta.

1.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos foram subdivididos em Método de Pesquisa e Método de trabalho e estão descritos a seguir.

1.3.1 Método de Pesquisa

Conforme a conceituação de Gil (2002), as pesquisas podem ser classificadas quanto a sua natureza, a forma de abordagem do problema, aos seus objetivos e procedimentos adotados. Do ponto de vista da natureza, esta pesquisa pode ser classificada como aplicada, pois pode ser utilizada na prática na gestão sustentável da cadeia de suprimentos têxtil. Em relação à abordagem, é uma pesquisa qualitativa, pois envolve a opinião e percepção de especialistas do setor têxtil.

Com relação aos objetivos, a pesquisa classifica-se como exploratória e descritiva. Exploratória, visto que utiliza levantamento bibliográfico e entrevista com especialistas do setor têxtil, para avaliação dos pontos de maior impacto na gestão sustentável da cadeia de suprimentos. Além disso, envolve pesquisa descritiva, ao considerar a implementação do modelo em uma cadeia de suprimentos têxtil do Vale do Itajaí, Santa Catarina, sendo que os resultados foram obtidos a partir meio de questionários e as conclusões não podem ser usadas como generalizações, mas descrevem a situação atual da cadeia analisada.

Quanto aos procedimentos, realizou-se uma revisão bibliográfica para aprofundar o conhecimento sobre o contexto da pesquisa e posteriormente um estudo de caso, que de acordo com Triviños (1992) é considerado como uma categoria de pesquisa cujo objeto é uma unidade que se analisa profundamente, tendo como objetivo aprofundar a descrição de determinada realidade.

1.3.2 Método de Trabalho

Para atender aos objetivos propostos, o trabalho foi dividido em três etapas, as quais corresponderam à elaboração de dois artigos e estão ilustradas na Figura 1.1.

A primeira etapa desenvolveu-se por meio de uma revisão da literatura para o contexto de modelos de avaliação de sustentabilidade em cadeias de suprimentos. A escolha do método revisão da literatura foi devido à possibilidade de identificação, seleção e análise de múltiplos estudos, com objetivo de fornecer um resumo atual sobre as questões de pesquisa, bem como identificar lacunas para desenvolvimento de pesquisas futuras (SEARCY, 2016). Esta etapa gerou o artigo 1 e está descrita nos parágrafos seguintes.

Figura 1.1 Método de Trabalho Proposto.

	Objetivos	Etapas	Procedimentos
Artigo 1	Objetivo 1) Identificação de abordagens e métricas para avaliação da sustentabilidade corporativa em cadeias de suprimentos;	1) Levantamento de modelos de avaliação de sustentabilidade em cadeias de suprimentos.	1) Revisão bibliográfica; 2) Análise de conteúdo.
Artigo 2	Objetivo 2) Teste dos indicadores propostos por meio de uma aplicação em uma cadeia de suprimentos do setor têxtil brasileiro.	1) Proposição de indicadores de sustentabilidade para empresas da cadeia de suprimentos têxtil. 2) Aplicação dos indicadores em empresas de uma cadeia têxtil na região sul do Brasil. 3) Análise de resultados	1) Mapeamento da cadeia de suprimentos; 2) Questionário; 3) Análise qualitativa.

Fonte: elaborado pela autora.

No artigo 1 foi definido como objetivo de pesquisa a lacuna existente na literatura sobre métodos e métricas de avaliação sustentável de cadeias de suprimentos a partir da compreensão do estado atual do tema. O passo seguinte consistiu na leitura dos trabalhos e tabulação dos dados referentes às dimensões da TBL abordadas, métodos abordados para mensurar a sustentabilidade e tipo de produto das cadeias estudadas. As dimensões da TBL predominantes nos estudos foram a econômica e ambiental, em detrimento da social (BRADENBURG *et al.*, 2014; SEARCY, 2016). Cerca de 25% dos registros utilizaram como método principal para ponderação de indicadores de sustentabilidade a análise multicritério e apenas 5% foram aplicados em cadeias têxteis. Finalmente, foram identificadas a necessidade de um modelo simplificado de indicadores para utilização em diferentes áreas industriais, e da pesquisa sobre ganhos sociais no desempenho sustentável da cadeia de suprimentos.

A segunda etapa foi desenvolvida a partir dos dados tratados no primeiro artigo os quais contribuiriam para a definição do objetivo do segundo artigo: propor um conjunto de indicadores aplicáveis à cadeia de suprimentos têxtil que auxiliem na avaliação das empresas

quanto ao desenvolvimento sustentável. Inicialmente foi realizada revisão que possibilitou identificar os indicadores adequados para avaliação da sustentabilidade na indústria têxtil e de confecção no cenário brasileiro, bem como definir o modelo para ponderação dos indicadores a serem aplicados para a cadeia de suprimentos (TURKER e ALTUNTAS, 2014; ABIT, 2017).

A terceira etapa do trabalho foi o mapeamento da cadeia de suprimentos e coleta de dados a partir dos indicadores propostos, os quais foram ponderados por especialistas brasileiros do setor têxtil através do método de análise hierárquica (*Analytic Hierarchy Process – AHP*), o que permitiu a discussão do desempenho sustentável da cadeia de suprimentos analisada considerando a abordagem das três dimensões do TBL em comparação com dados da literatura.

1.4 DELIMITAÇÕES DO TRABALHO

Este trabalho utiliza como base uma revisão da literatura publicada entre os anos de 2012 a 2017 sobre modelos para mensurar os impactos da gestão da cadeia de suprimentos sustentável. A partir dessa revisão foram abordados apenas indicadores para aplicação no setor têxtil e de confecção. A utilização dos indicadores propostos em outros setores industriais necessitaria de adaptação e inclusão de métricas específicas do contexto em estudo.

O estudo foi baseado em uma cadeia de suprimentos têxtil localizada no Vale do Itajaí, Santa Catarina, Brasil. Assim, podem existir particularidades que se aplicam em outras cadeias de suprimentos do setor que não tenham sido consideradas.

O método AHP foi aplicado a partir da resposta de cinco especialistas do setor têxtil brasileiro. Todos os respondentes trataram-se de representantes da área comercial das empresas da cadeia de suprimentos avaliada, portanto as respostas podem ser tendenciosas. Os respondentes tinham entre cinco e quinze anos de tempo de empresa.

A validação das respostas das empresas não foi realizada. A aplicação da metodologia foi considerada através de autoavaliação. Situações que gerem dúvida aos avaliadores da

empresa focal podem ser contornadas através de auditorias *in loco* em sua rede de suprimentos.

Os custos de implantação de práticas de sustentabilidade não foram incluídos neste trabalho porque o objeto é o desenvolvimento de uma metodologia que sirva como apoio no processo decisório do planejamento da gestão sustentável.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta dissertação de mestrado foi estruturada no formato de artigos científicos e está organizada em 4 capítulos. Este primeiro capítulo refere-se à introdução do trabalho, definindo tema e objetivos, justificativa, procedimentos metodológicos, delimitações e estrutura da dissertação.

No capítulo 2 encontra-se o primeiro artigo intitulado “Modelos de avaliação de desempenho sustentável em cadeias de suprimentos: uma revisão bibliográfica”, o qual apresenta uma revisão de literatura em artigos publicados durante 2012 e 2017 com o tema de mensuração do desempenho sustentável de cadeias de suprimentos.

O capítulo 3 apresenta o artigo 2, intitulado “Indicadores de desempenho sustentável: estudo de caso em uma cadeia de suprimentos têxtil”. Esse estudo aborda a utilização de indicadores para mensurar as práticas de gestão sustentável na cadeia de suprimentos da indústria têxtil e de confecção brasileira e apresenta um estudo de caso ao aplicar a ferramenta proposta numa cadeia de suprimentos têxtil localizada no Vale do Itajaí em Santa Catarina.

Finalmente o capítulo 4 encerra a dissertação, enfatizando as principais contribuições da pesquisa, as limitações pertinentes e sugestões para futuras pesquisas no tema.

1.6 REFERÊNCIAS

ABIT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTEL E DE CONFECÇÃO. **O setor têxtil e de confecção e os desafios da sustentabilidade**, 2017. Disponível em: https://bucket-gw-cni-static-cms-si.s3.amazonaws.com/media/filer_public/bb/6f/bb6fdd8d-8201-41ca-981d-deef4f58461f/abit.pdf. Acesso em: 03 de dezembro de 2018.

- ABREU, M. C. S.; SILVA FILHO, J. C. L.; OLIVEIRA, B. C.; HOLANDA JUNIOR, F. L. Perfis estratégicos de conduta social e ambiental: estudos na indústria têxtil nordestina. **Gestão de Produção**, São Carlos, v. 15, n. 1, p. 159-172, 2008.
- ASHBY, A., LEAT, M. AND HUDSON-SMITH, M. Making connections: a review of supply chain management and sustainability literature. **Supply Chain Management: An International Journal**, v.17 n.5, 2012.
- BEZERRA, F. D. **Análise retrospectiva e prospectiva do setor têxtil no Brasil e no Nordeste**. Informe Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste, Informe Macroeconomia, Indústria e Serviços, Ano VIII, n. 2. Fortaleza: Banco do Nordeste, 2014.
- BOUKHERROUB, T.; RUIZ, A.; GUINET, A.; FONDREVELLE, J. An integrated approach for sustainable supply chain planning. **Computers & Operations Research**, v.54, p.180–194, 2015.
- BRADENBURG, M. *et al.* Quantitative models for sustainable supply chain management: Developments and directions. **European Journal of Operational Research**, v. 233, n. 2, p. 299-312, 2014.
- BRITO, R.P. DE E BERARDI, P.C. Competitive Advantage and Sustainable Supply Chain Management: A Meta-Analysis. **Revista de Administração de Empresas**, v. 50, n.2, p.155–169, 2010.
- BÜYÜKÖZKAN, G. An integrated fuzzy multi-criteria group decision-making approach for green supplier evaluation. **International Journal of Production Research** v. 50 (11), p. 2892-2909, 2012.
- CARVALHO, A.P. E BARBIERI, J.C. Inovações Socioambientais em Cadeias de Suprimento: um Estudo de Caso Sobre o Papel da Empresa Focal. **XXVII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**, p.1–16, 2012.
- DIABAT, A.; KANNAN, D.; MATHIYAZHAGAN, K. Analysis of enablers for implementation of sustainable supply chain management – A textile case. **Journal of Cleaner Production**, v. 83, p. 391-403, 2014.
- FEDATO, C. **Sustentabilidade na cadeia de valor**, 2013. Disponível em:<https://www.ethos.org.br/cedoc/sustentabilidade-na-cadeia-de-valor/#.XCTfZXRKjIV>. Acesso em: 03 de dezembro de 2018.
- GHORBANI, M.; ARABZAD, S.M.; SHAHIN, A. A novel approach for supplier selection based on the Kano model and fuzzy MCDM. **International Journal of Production Research** v. 51 (8), p. 5469-5484, 2013.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GRESSNER, E. Ferramenta para avaliação da sustentabilidade para pequenas e médias empresas do setor têxtil brasileiro. **Dissertação** (mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina – Centro Tecnológico, Florianópolis, 2018.
- GRI – GLOBAL REPORTING INITIATIVE. **About GRI**, 2019. Disponível em: <http://www.globalreporting.org>. Acesso em: 12 de fevereiro de 2019.
- HASSINI, E.; Surti, C.; Searcy, C. A literature review and a case study of sustainable supply chains with a focus on metrics. *Int. J. Prod. Econ.*, v. 140, p. 69–82, 2012.
- HO, W.; MA, X. The state-of-the-art integrations and applications of the analytic hierarchy process. **European Journal of Operational Research**, v. 267 (2), p. 399-414, 2018.
- HO, W.; DEY, P.K.; LOCKSTRÖM, M. Strategic sourcing: A combined QFD and AHP approach in manufacturing. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 16 (6), p. 446-461, 2011.
- KARCI, A. Degradation of chlorophenols and alkyl phenol ethoxylates, two representative textile chemicals, in water by advanced oxidation processes: The state of the art on transformation products and toxicity. **Chemosphere**, v. 99, p. 1-18, 2014.

KNEMEYER, M. Exploring the integration of sustainability and supply chain management. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v.43, n.1, p.18 -38, 2013.

KUNZ, A. *et al.* Novas Tendências no Tratamento de Efluentes Têxteis. **Química Nova**, v.25, p.78, 2002.

LUTHRA, S.; Qadri, M.A.; Garg, D.; Haleem, A. Identification of critical success factors to achieve high green supply chain management performances in Indian automobile industry. **International Journal Logistics Systems Management**, v. 18, p. 170–199, 2014.

MILNITZ, D.; LUNA, M. M. M. Caracterização da indústria têxtil e de confecções do estado de Santa Catarina: principais elos, parceiros e produtos comercializados. **Revista da UNIFEBE**, ISSN 2177-742X, Brusque, v. 1, n. 22, set./dez. 2017.

MORIOKA, S. N.; DE CARVALHO, M. M. A systematic literature review towards a conceptual framework for integrating sustainability performance into business. **Journal of Cleaner Production**, v. 136, p.134-146, 2016.

PINHEIRO, H. M.; TOURAD, E.; THOMAS, O. Aromatic amines from azo dye reduction: status review with emphasis on direct UV spectrophotometric detection in textile industry wastewaters. **Dyes and Pigments**, v. 61, p. 121-139, 2004.

QUEIROZ, M. T. A; *et al.* Gestão de resíduos na indústria têxtil e sua relação com a qualidade da água: estudo de caso. **Iberoamerican Journal of Industrial Engineering**, v. 8, n. 15, p. 114-135, 2016.

ROBINSON, T.; McMULLAN, G.; MARCHANT, R.; NIGAN, P. Remediation of dyes in textile effluent: a critical review on current treatment technologies with a proposed alternative. **Bioresource Technology**, v. 77, n. 3, p. 247-255, 2001.

SCOTT, J.A.; HO, W.; DEY, P.K. Strategic sourcing in the UK bioenergy industry. **International Journal of Production Economics** v. 146 (2), p. 478-490, 2013.

SEARCY, C. Measuring enterprise sustainability. **Business Strategy and the Environment**, v. 25, n. 2, p. 120-133, 2016.

SEURING, S. A review of modeling approaches for sustainable supply chain management. **Decision Support Systems**, v.54, n. 4, p. 1513–1520, 2013.

SEURING, S.; MÜLLER, M. Core issues in sustainable supply chain management - A Delphi study. **Business Strategy Environment**, v. 17, p. 455–466, 2008.

SHEN, L.; GOVINDAN, K.; SHANKAR, M. Evaluation of barriers of corporate social responsibility using an analytical hierarchy process under a fuzzy environment – a textile case. **Sustainability**, v. 7, n.3, p.3493-3514, 2015.

SILVESTRE, B. Sustainable supply chain management: current debate and future directions, **Gestão & Produção**, v.23, n.2, 2016.

SOARES, V. S. Proposição de um modelo de avaliação multicritério da sustentabilidade em instituições públicas. **Dissertação** (Mestrado) – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2015.

SOUZA, M.; CATTIANI JR., O.; BARBIERI, J. Green supplychain: protagonista ou coadjuvante no Brasil? **Revista de Administração de Empresas**, v.54, n. 5, p. 510-520, 2014.

TESTONI, BARLA LEOSI, Investigação dos reflexos da adoção da certificação de fornecedores ABVTEX no desempenho de micro e pequenas empresas têxteis da cidade de Brusque em Santa Catarina. **Dissertação de pós-graduação**. Escola Superior em Administração e Gerência, Universidade do Estado de Santa Catarina. Florianópolis, 2015.

- TRIVIÑOS, A. N. S. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1992.
- TOUBOULIC, A. AND WALKER, H. Theories in sustainable supply chain management: a structured literature review. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 45, n. 1/2, 2015.
- TURKER, D.; ALTUNTAS, C. Sustainable supply chain management in the fast fashion industry: Analysis of corporate reports. **European Management Journal**, v. 32, n.5, p. 837-849, 2014.
- ULUTAS, A.; SHUKLA, N.; KIRIDENA, S.; GIBSON, P. A utility-driven approach to supplier evaluation and selection: Empirical validation of an integrated solution framework. **International Journal of Production Research** v. 54 (5), p. 1554-1567, 2016.
- XU, J.; JIANG, X.; WU, Z. A Sustainable Performance Assessment Framework for Plastic Film Supply Chain Management from a Chinese Perspective. **Sustainability**, v.8, n. 10, 1042, 2016.
- WU, Jihui; Zhang, Xiaofei; Lu, Jianjun. Empirical Research on Influencing Factors of Sustainable Supply Chain Management—Evidence from Beijing, China. **Sustainability**, v. 10, p. 1-12, 2018.
- YAYLA, A.Y.; OZTEKIN, A.; GUMUS, A.T.; GUNASEKARAN, A. A hybrid data analytic methodology for 3PL transportation provider evaluation using fuzzy multi-criteria decision making. **International Journal of Production Research** v. 53 (20), p. 6097-6113, 2015.

2 MODELOS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO SUSTENTÁVEL EM CADEIAS DE SUPRIMENTOS: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Autoras: Gabriela Benderóvicz Mendes Ribeiro, Maria Auxiliadora Cannarozzo Tinoco

Artigo apresentado e publicado nos anais do X Simposio Internacional de Ingeniería Industrial: Actualidad y Nuevas Tendencias 2017, Oberá, Argentina, 2017.

Resumo

Foi realizada uma revisão de literatura em artigos publicados entre 2012 e 2017 focando em modelos desenvolvidos para mensurar o desempenho sustentável de cadeias de suprimento. Entre os modelos de avaliação analisados, a sua maioria aborda a utilização de análise de multicritério, sendo frequentemente utilizada em combinação com outras técnicas. O estudo mostra que a quantificação dos impactos da gestão sustentável da cadeia de fornecimento ainda é um tema amplamente discutido na literatura e não se identifica uma convergência nos modelos publicados, sendo necessário o desenvolvimento de um modelo simplificado que facilite sua utilização em diferentes áreas industriais.

Palavras Chave: Avaliação de Desempenho Sustentável da Cadeia de Suprimentos; Modelo Sustentável; Gestão Sustentável da Cadeia de Suprimentos; Desempenho Sustentável.

2.1 INTRODUÇÃO

No ambiente organizacional, a exigência constante de redução de custo e otimização de processos demanda a necessidade do uso eficiente dos recursos para evitar seu esgotamento e desperdício, reduzir os impactos socioambientais e tornar os meios de produção e consumo mais sustentáveis. Tais práticas, além de influenciarem positivamente o meio ambiente e a sociedade, também trazem benefícios econômicos em longo prazo e vantagens competitivas (CHOPRA e MEINDL, 2012). Nesse contexto, as práticas de Gestão Sustentável da Cadeia de Fornecimento – SSCM (*Sustainable Supply Chain Management*) – implicam uma série de mudanças gerenciais, estruturais e organizacionais ao longo da cadeia: inserção de relacionamentos mais colaborativos com fornecedores e clientes, redução do

impacto ambiental de produtos e valorização social de colaboradores e comunidades (SAMPAIO, 2007).

As primeiras referências à gestão da cadeia de suprimentos (*Supply Chain Management* - SCM) focavam, tanto na teoria quanto na prática, em questões relacionadas à integração de processos entre parceiros da cadeia, análise de custo-eficiência dos fornecedores e serviços aos consumidores (BRITO e BERARDI, 2010). Contudo, ao abordar a discussão ambiental e social sob o contexto dos impactos de produção e consumo, novos interesses surgiram aproximando a visão tradicional da gestão de operações – lucro e eficiência – a aspectos mais amplos relacionados ao público de interesse e ao meio ambiente (CARVALHO e BARBIERI, 2012).

Na última década evidenciou-se um crescimento significativo na publicação de trabalhos com o tema SSCM (e.g. ASHBY *et al.*, 2012; BRITO e BERARDI, 2010; TOUBOULIC e WALKER, 2015). Partindo inicialmente da definição de sustentabilidade, muitos estudos mostraram interação entre suas dimensões e a busca por uma cadeia de suprimentos economicamente viável e sustentável (CARVALHO e BARBIERI, 2012; KNEMEYER, 2013; SOUZA, CATTIANI Jr. e BARBIERI, 2014). As dimensões do desenvolvimento sustentável em uma cadeia de suprimentos estão baseadas em três pilares: social, econômico e ambiental, os quais devem ser internalizados para que a organização seja considerada sustentável (CHOPRA e MEINDL, 2012; CHIN, TAT e SULAIMAN, 2015).

Alguns estudos apresentam abordagens e modelos para a avaliação do desempenho sustentável em cadeias de suprimentos baseados em dimensões relacionadas ao tripé da sustentabilidade e indicadores de desempenho (e.g. NESS *et al.*, 2007; GASPAROTOS *et al.*, 2008; DELAI e TAKAHASHI, 2011). Porém, não há consenso na literatura em relação à abordagem mais apropriada para mensurar o desempenho sustentável da integração da cadeia de suprimentos (SANTOS e BRANDI, 2015), permanecendo uma lacuna de publicações que utilizem indicadores monetizados para avaliar tanto o desempenho ambiental quanto o social nas cadeias de suprimentos.

O principal objetivo deste artigo é realizar uma revisão bibliográfica das publicações entre os anos de 2012 a 2017 que abordem o tema Gestão Sustentável da Cadeia de

Suprimentos e apresentem propostas para mensurar os impactos da implantação da tríade da sustentabilidade.

2.2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção relaciona as referências teóricas encontradas na literatura à problemática da pesquisa: gestão da cadeia de suprimentos e sustentabilidade, e gestão sustentável da cadeia de suprimentos.

2.2.1 Gestão da cadeia de suprimentos e sustentabilidade

Existem diferentes visões sobre SCM (SAMPAIO, 2007), desde puramente logística – o que efetivamente não contempla uma abordagem integrada das diversas funções da cadeia – até um entendimento mais avançado de que a SCM seria uma combinação de funções de suprimentos, produção e logística, abrangendo tarefas mais complexas e agregando valor aos clientes e demais parceiros estratégicos, os chamados *stakeholders* (BRITO e BERARDI, 2010).

A literatura sobre gestão da cadeia de suprimentos evidencia uma área de forte importância estratégica e vantagem competitiva pela capacidade em estabelecer um estreito e duradouro relacionamento com os *stakeholders* (BALLOU, 2006; ANDERSEN e SKJOETT-LARSEN, 2009; ROSS, 2013). De acordo com Ballou (2006), a gestão da cadeia de suprimentos integra todas as atividades associadas com a transformação e o fluxo de bens e serviços, incluindo o fluxo de informação necessário para a sua gestão.

No âmbito sustentável, a SCM tem um papel fundamental no aumento do desempenho, capacidade de demanda ao longo da cadeia como também no monitoramento, medição e programas de melhoria e/ou redução de custo. Assim, o termo sustentabilidade é utilizado no discurso empresarial para definir as preocupações com as três dimensões das operações de negócios: econômica, ambiental e social, as quais são referidas na literatura como *Triple Bottom Line* (TBL) (SILVESTRE, 2016).

Chopra e Meindl (2012) definem sustentabilidade como uma estratégia de negócios que se relaciona estreitamente com a responsabilidade social corporativa. Contudo, o debate de estratégias ambientais distancia-se um pouco das argumentações de lideranças de custos, eco eficiência ou produtos específicos. Muitas empresas adotam práticas socioambientais para cumprimento da legislação e manutenção de suas licenças de operação. Por outro lado, com a elevação da discussão ambiental e social associada a questões econômicas, novos interesses despontaram: logística reversa, gestão ambiental, cadeia de suprimento verde e cadeia de suprimento sustentável. Assim, o foco inicial da cadeia de suprimentos em perspectivas puramente operacionais passa a recair também em perspectivas estratégicas, fazendo-se presente com destaque para a alegação de que a gestão sustentável da cadeia traria diferencial no desempenho e maior vantagem competitiva (MATOS e SILVESTRE, 2013; SILVESTRE, 2016).

2.2.2 Gestão sustentável da cadeia de suprimentos

Empresas iniciaram a implantação de práticas de SSCM devido a exigências de clientes por produtos e serviços ambientalmente sustentáveis e desenvolvidos por meio de práticas sustentáveis, demandados originalmente por regulamentações governamentais. Tais práticas exigiam que os fabricantes trabalhassem em conjunto com fornecedores e clientes em busca de eco eficiência e menores custos (BRITO e BERARDI, 2010; GREEN *et al.*, 2012).

A SSCM promove eficiência e interação entre os parceiros do negócio que contribuem para um aumento do desempenho ambiental, minimizando desperdícios e auxiliando na economia de custos. Brito e Berardi (2010), em seu estudo baseado em artigos empíricos utilizados na pesquisa de Seuring e Müller (2008, *apud* BRITO e BERARDI, 2010), buscaram reconhecer a relação de parceria na SSCM como fonte de vantagem competitiva concluindo que as iniciativas pesquisadas encaixaram-se no contexto da pressão ambiental por padrões mínimos e paridade competitiva. Outros pesquisadores (TANG e ZHOU, 2012; SILVESTRE, 2016) defendem que a abordagem sustentável de uma organização individual geraria benefício real somente quando expandida para seus fornecedores e clientes.

A literatura também mostra claramente que as empresas que utilizam soluções holísticas e trabalham em estreita colaboração com seus parceiros da cadeia de suprimentos para gerenciar os *trade-offs* entre as três dimensões do TBL terão melhor desempenho nos negócios (MATOS e SILVESTRE, 2013). Dessa forma os índices de sustentabilidade são cada vez mais reconhecidos como uma ferramenta adequada para avaliar a contribuição do tripé da sustentabilidade a cada nível da cadeia, permitindo aos tomadores de decisão simplificar, quantificar e analisar informações complexas (BOUKHERROUB, 2015; XU *et al.*, 2016).

Seuring (2013) contribuiu para o campo de avaliação dividindo os modelos de sustentabilidade em quatro categorias: avaliação do ciclo de vida, modelos de equilíbrio, decisão multicritério e processo de análise hierárquica. Mardani *et al.* (2015) agruparam a investigação em quatro áreas: engenharia, gestão e negócios, ciência e tecnologia; concluindo que a utilização de lógica difusa teve maior representatividade entre os trabalhos estudados.

2.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa envolveu a realização de uma revisão bibliográfica sobre os estudos existentes a respeito da gestão da cadeia de suprimentos sustentável. É de natureza básica, dado que será desenvolvido um estudo teórico sem a realização de uma aplicação prática. Para Caldas (1986) a pesquisa bibliográfica representa a coleta e armazenagem de dados de entrada para a revisão, processando-se mediante levantamento das publicações existentes sobre o assunto ou problema em estudo, seleção, leitura e fichamento das informações relevantes.

Assim, a metodologia deste trabalho foi organizada pelas seguintes etapas:

- a) Definição do problema da pesquisa: foi definido como problema principal de pesquisa a lacuna existente na literatura sobre métodos e métricas de avaliação sustentável de cadeias de suprimentos;
- b) Definição das bases de dados a serem consultadas: foram selecionadas diferentes fontes de dados (publicações acadêmicas em periódicos, revistas e eventos nacionais e internacionais), incluindo estudos teóricos e empíricos sobre gestão e avaliação sustentável de cadeias de suprimentos em diversos segmentos industriais. A pesquisa

foi realizada através do portal “Periódicos Capes”, o qual envolve diversas bases de dados;

- c) Definição dos critérios e período de busca: foi utilizado como critério de busca os termos “*Sustainable Supply Chain Management Assessment*” junto com as seguintes palavras: “*methods*”, “*metrics*”, “*economic assessment*”. Os termos também foram pesquisados em português. O período de busca incluiu publicações de 2012 a 2017.
- d) Aplicação de filtros: a busca foi refinada através dos tópicos “*Ecological Impact*”, “*Economic Impact*”, “*Performance Evaluation*” e “*Supply Chain Management*” com o objetivo de direcionar a pesquisa para resultados relacionados a métricas da gestão sustentável.
- e) Análise de resumos: a partir dos artigos encontrados, foram selecionados os artigos alinhados ao tema e excluídos os que estavam em duplicidade.
- f) Análise do conteúdo dos artigos: leitura e discussão dos conceitos e aplicações dos trabalhos analisados. A análise incluiu a identificação do número de publicações por tipo de produto da cadeia, por periódico, por país e pelo tipo de método (abordagem) utilizado na avaliação.

2.4 RESULTADOS

A pesquisa através dos critérios descritos anteriormente resultou em 122 artigos dos quais foram excluídos os que apresentavam duplicidade e os não relacionados ao tema, resultando em 27 trabalhos concentrados em 11 periódicos, conforme distribuição descrita na Tabela 2.1.

Tabela 2.1 Relação do número de publicações encontradas em seus respectivos periódicos.

Periódicos em ordem alfabética	Número de artigos
Annals of Operations Research	3
Clean Technologies and Environmental Policy	1
Decision Support Systems	2
European Journal of Operational Research	5
Inter. J. of Oper. & Prod. Management	2
Inter. J. of Physical Dist. & Log. Management	3
Inter. J. of Production Economics	1
Journal of Cleaner Production	6
Journal of Ind. Engineering and Management	1

Journal of Manufacturing Tech. Management	1
Journal of Supply Chain Management	2
Total	27

Fonte: elaborado pelas autoras.

2.4.1 Abordagens utilizadas para mensurar a SSCM

Alguns autores apresentaram revisões bibliográficas das últimas décadas contemplando os modelos quantitativos utilizados para mensurar as dimensões da sustentabilidade (SEURING, 2013; WINTER e KNEMEYER, 2013; GOLICIC, e SMITH, 2013; LUTHRA, GARG e HALEEM, 2013; PAGELL e SHEVCHENKO, 2014; BRADENBURG *et al.*, 2014; BRADENBURG e REBS, 2015; NTABE *et al.*, 2015). Seuring (2013) analisou mais de 300 artigos publicados entre 1997 e 2012 dos quais apenas 36 apresentaram modelagem quantitativa, sendo que apenas 2 tratavam de questões sociais integradas às três dimensões da sustentabilidade (XIA, ZU e SHI, 2015; KOH *et al.*, 2016). A maioria dos trabalhos apresentava modelos através da avaliação do ciclo de vida; seguido de modelos de equilíbrio, utilizando balanceamento de fatores ambientais e econômicos.

Brandenburg *et al.* (2014) classificaram os estudos pesquisados de acordo com o tipo de modelagem, técnica e abordagem de solução, tipo de indústria estudado e a distribuição de acordo com cada dimensão da sustentabilidade, concluindo que a maioria dos trabalhos abordou questões ambientais e econômicas, em detrimento da dimensão social. Em outro estudo bibliométrico, Bradenburg e Rebs (2015) evidenciaram que 75% dos trabalhos publicados entre 1994 e 2014 apresentavam considerações econômicas quando investigadas as dimensões da sustentabilidade. Desses, a dimensão ambiental estava presente na maioria, por sua vez apenas um apresentou modelagem social e três, modelagem socioeconômica.

Desconsiderando os trabalhos que apresentaram apenas revisões bibliográficas na SSCM e considerando apenas o método principal abordado, o método com maior representatividade neste estudo foi o de análise multicritério com 5 publicações, seguido da otimização multi-objetivo com 3 publicações. A Tabela 2.2 mostra a relação de publicações de acordo com cada abordagem utilizada na mensuração da SSCM.

Tabela 2.2 Relação das abordagens utilizadas para mensurar a SSCM.

Principal abordagem utilizada	Trabalhos publicados
Análise multicritério	5
Otimização multi-objetivo	3
Análise multivariada	2
Análise hierárquica	2
Lógica Difusa	2
Sistema dinâmico não linear	1
Programação linear	1
Método Delphi	1
Outros	2
Total	19

Fonte: elaborado pelas autoras.

Outros autores apresentaram modelos de análise multicritério (MACHARIS, TURCK SIN e LEBEAU, 2012; PEROTTI *et al.*, 2012; DING *et al.*, 2016; MULYATI e GELDERMANN, 2017; BANASIK *et al.*, 2017), otimização multi-objetivo (DEVIKA, JAFARIAN e NOURBAKHS H, 2014 ; BOONSOTHANSATIT *et al.*, 2015; GOVINDAN, JAFARIAN e NOURBAKHS H, 2015) e análise multivariada (HAGUIGUI, TORABI e GHASEMI, 2016; CHEN *et al.*, 2012).

Com suas particularidades, Macharis, Turcksin e Lebeau (2012) utilizaram análise multicritério incluindo multi-atores, ou seja, incluíram os diferentes *stakeholders* da cadeia. De acordo com os autores, a adição de multi-atores à análise multicritério tradicional permitiu que os critérios representassem as metas e objetivos dos múltiplos *stakeholders*. Em outra abordagem, Mulyati e Geldermann (2017) utilizaram o método de análise de decisão multicritério para avaliação das estratégias de mitigação de risco considerando critérios de sustentabilidade e risco. Os autores utilizaram uma abordagem semiquantitativa através de entrevistas e dados quantitativos de consumo de água, resíduos sólidos e custos econômicos relacionados à cadeia de suprimentos analisada. Banasik *et al.* (2017) desenvolveram um modelo matemático multicritério integrando programação linear inteira mista para auxiliar a tomada de decisões numa cadeia de suprimentos para alimentos.

Na utilização de modelos de otimização multi-objetivo, Devika, Jafarian e Nourbakhsh (2014) modelaram uma rede de cadeia de suprimentos em ciclo fechado e desenvolveram um modelo de programação inteira misto para otimização multi-objetiva. Boonsothansatit *et al.*

(2015) integraram à otimização multi-objetivo, a programação de lógica difusa através de um algoritmo, concluindo que o método proposto foi capaz de otimizar custo, prazo e impacto ambiental. A validação do algoritmo foi realizada em uma multinacional de médio porte localizada na Tailândia. Em outro estudo, Govindan, Jafarian e Nourbakhsh (2015) propuseram um modelo de otimização multi-objetivo com o objetivo de minimizar os custos totais e efeitos ambientais integrando simultaneamente o problema de alocação de pedidos sustentável no *design* da rede da cadeia de suprimentos. Com essa abordagem, os autores desenvolveram uma nova modelagem chamada MOHEV, construída através da hibridização de dois algoritmos multiobjetivos e comprovaram seus resultados através da aplicação em um estudo de caso na indústria automobilística.

Utilizando a análise multivariada, Haguigui, Torabi e Ghasemi (2016) propuseram um modelo híbrido baseado no monitoramento de produtividade de unidades de decisão e no *Balanced Scorecard* (BSC) através do qual, critérios de desempenho financeiros e não financeiros e estratégias a curto e longo prazo são consideradas. Dessa forma, os autores utilizaram o mapeamento da cadeia de suprimentos a partir do ponto de vista da sustentabilidade e das perspectivas do BSC e analisaram os pontos fortes e fracos de cada cadeia. Na mesma linha de abordagem, Chen *et al.* (2012) propuseram um modelo para avaliação do desempenho de *designs* sustentáveis através da técnica multivariável em dois estágios para encontrar a maneiras eco eficientes para alcançar melhores desempenhos ambientais através de *design* de produto.

Entre os artigos analisados, modelos matemáticos baseados em sistema dinâmico não linear (WANG e GUNESAKARAN; 2017), programação linear de inteiros múltiplos (BING *et al.*, 2013) e análise hierárquica (SARKIS, MEADE e PRESLEY, 2012; ORDOUEI *et al.*, 2016) foram utilizados com o objetivo de quantificar o desempenho da sustentabilidade em diferentes indústrias e auxiliar na tomada de decisão.

A utilização do índice de sustentabilidade IRE-index (*Integrated Resource Efficiency Index*) foi apresentada por Koh *et al.* (2016) como forma de avaliar a eficiência e a sustentabilidade dos recursos em operações de produção nas cadeias de suprimento globais. O estudo utilizou múltiplas regressões para examinar e comparar índices de desenvolvimento humano e IRE-index de diferentes países. Azevedo *et al.* (2013) sugeriram um índice baseado

em práticas verdes e resilientes, a partir de um modelo utilizando a técnica Delphi, o qual denominaram “Índice Ecosilient”. A aplicação do modelo ocorreu na cadeia de suprimentos automotiva e mostrou grande contribuição na competitividade principalmente devido ao fator resiliência. A prática verde identificou a redução de consumo energético como maior contribuinte para atender resultados sustentáveis na indústria analisada.

Chin-Chun Hsu *et al.* (2013) utilizaram uma *survey* baseada na ISO 14001 questionando as principais motivações das empresas localizadas na Malásia em adotarem a gestão da cadeia de suprimentos verde. A partir das respostas, utilizaram lógica difusa para analisar os dados e validar a hipótese da pesquisa. Na mesma linha, Ntabe *et al.* (2015) utilizaram uma ferramenta de diagnóstico por lógica difusa servindo para a avaliação do desempenho financeiro da cadeia e como apoio a decisões estratégicas.

Xia, Zu e Shi (2015) apresentaram um modelo relacionando o desempenho social de uma empresa com ganhos econômicos através de testes numéricos e análises de sensibilidade. O resultado da análise demonstrou que investimentos proativos na responsabilidade social da cadeia de suprimentos podem aumentar a vantagem competitiva e o desempenho econômico de uma empresa.

2.4.2 Classificação das publicações estudadas

Classificando as publicações estudadas de acordo com o local de publicação (Tabela 2.3), é possível observar que a Europa concentra o maior número de trabalhos encontrados nesta pesquisa, embora os Estados Unidos da América tenha sido o país que apresentou maior quantidade de artigos considerando o critério de pesquisa utilizado.

Tabela 2.3 Classificação dos trabalhos estudados de acordo com local de publicação.

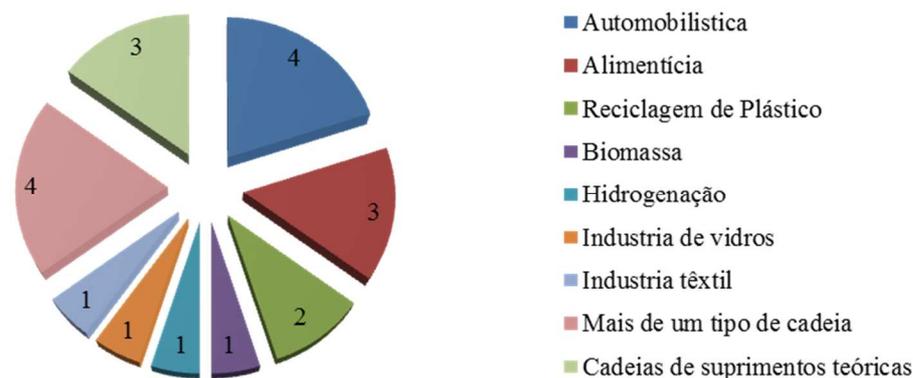
Países / Continentes	América	Europa	Ásia	Total
Alemanha		1		1
China			1	1
Coreia			1	1
Dinamarca		2		2
Holanda		2		2
Indonésia			1	1
Irã			1	1

Itália		1		1
Malásia			1	1
Portugal		1		1
Reino Unido		2		2
USA	5			5
Total	5	9	5	19

Fonte: elaborado pelas autoras.

Com relação ao tipo de produto das cadeias estudadas, a Figura 2.1 mostra que a maioria das aplicações dos modelos propostos foi realizada na indústria automobilística, seguida da cadeia alimentícia.

Figura 2.1 Classificação das publicações de acordo com o produto da cadeia de suprimentos.



Fonte: elaborado pelas autoras.

2.5 CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou uma revisão dos modelos apresentados nos últimos anos para mensurar os impactos da gestão da cadeia de suprimentos sustentável nas suas três dimensões: ambiental, econômica e social. A análise mostra que o tema ainda é discutido na literatura e não é possível identificar uma convergência em relação à abordagem mais apropriada para mensurar o desempenho sustentável da integração da cadeia de suprimentos (SANTOS e BRANDI, 2015). Entre as abordagens utilizadas para mensurar a SSCM, a de maior representatividade é a Análise Multicritério, a qual permite a tomada de decisão em situações

que envolvem características qualitativas e quantitativas de difícil mensuração e que podem eventualmente contrapor-se entre si.

Também se observa que embora todos os autores tenham mostrado ganhos na gestão sustentável da cadeia de fornecimentos, em sua maioria esses ganhos se limitam ao âmbito econômico e ambiental, em detrimento do social. Sugere-se para trabalhos futuros aprofundar a pesquisa sobre ganhos sociais e sua abrangência no desempenho sustentável da cadeia de suprimentos.

Outro ponto a ser destacado é a lacuna de estudos aplicados à realidade brasileira, visto que a totalidade das publicações analisadas foi internacional. Uma análise com estudo de caso incluindo especialistas no contexto brasileiro e ponderação a partir de técnicas de análise multicritério pode ser utilizada para desenvolvimento de um modelo para mensurar o desempenho sustentável na cadeia analisada.

2.6 REFERÊNCIAS

- ANDERSEN, M; SKJOETT-LARSEN, T. Corporate social responsibility in global supply chains. **Supply Chain Management: An International Journal**, v. 14, n. 2, p. 75-86, 2009.
- ASHBY, A., LEAT, M. AND HUDSON-SMITH, M. Making connections: a review of supply chain management and sustainability literature. **Supply Chain Management: An International Journal**, v.17 n.5, 2012.
- AZEVEDO, S. G. *et al.* Ecosilient Index to assess the greenness and resilience of the upstream automotive supply chain. **Journal of Cleaner Production**, v.56, p.131-146, 2013.
- BALLOU, RONALD H. **Logística empresarial**: transporte, administração de materiais e distribuição física. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BANASIK, A. *et al.* Assessing alternative production options for eco-efficient food supply chains using multi-objective optimization; **Annals of Operations Research**, v.250, n.2, p.341-362, 2017.
- BING, X. *et al.* Multimodal network design for sustainable household plastic recycling, **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v.43, n.5/6, p.452-477, 2013.
- BOONSOTHONSATIT, K.; KARA, S.; IBBOTSON, S.; KAYIS, B. Development of a Generic decision support system based on multi-Objective Optimization for Green supply chain network design (GOOG). **Journal of Manufacturing Technology Management**, v.26 n.7, p.1069-1084, 2015.
- BOUKHERROUB, T.; RUIZ, A.; GUINET, A.; FONDREVELLE, J. An integrated approach for sustainable supply chain planning. **Computers & Operations Research**, v.54, p.180–194, 2015.
- BRADENBURG, M. *et al.* Quantitative models for sustainable supply chain management: Developments and directions. **European Journal of Operational Research**, v. 233, n.2, p.299-312, 2014.

- BRADENBURG, M.; REBS, T. Sustainable supply chain management: a modeling perspective. **Annals of Operations Research**, v.229, n.1, p.213-253, 2015.
- BRITO, R.P. DE E BERARDI, P.C. Competitive Advantage and Sustainable Supply Chain Management: A Meta-Analysis. **Revista de Administração de Empresas**, v. 50, n.2, p.155–169, 2010.
- CARVALHO, A.P. E BARBIERI, J.C. Inovações Socioambientais em Cadeias de Suprimento: um Estudo de Caso Sobre o Papel da Empresa Focal. **XXVII Simpósio de Gestão da Inovação Tecnológica**, p.1–16, 2012.
- CHEN, C.; ZHU, J.; YU, J.; NOORI, H. A new methodology for evaluating sustainable reproduct design performance with two-stage network data envelopment analysis. **European Journal of Operational Research**, v.221, n.2, p.348-359, 2012.
- CHIN-CHUN HSU *et al.* Supply chain drivers that foster the development of green initiatives in an emerging economy. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v.33, n.6, p.656-688, 2013.
- CHIN, T.A., TAT, H.H.; SULAIMAN, Z. Green supply chain management, environmental collaboration and sustainability performance. **Procedia CIRP**, n. 26, p. 695-699, 2015.
- CHOPRA, S. & MEINDL, P. Sustainability in the Supply Chain. **Supply Chain Management, Strategy, Planning and Operation**. 5th ed., Person, p.512–521, 2012.
- DELAI, I.; TAKAHASHI, S. (2011). Sustainability measurement system: a reference model proposal. **Social Responsibility Journal**. v. 7, n. 3, p. 438-471, 2011.
- DEVIKA, K.; JAFARIAN, A.; NOURBAKHSH, V. Designing a sustainable closed-loop supply chain network based on triple bottom line approach: A comparison of metaheuristics hybridization techniques. **European Journal of Operational Research**, v.235, n.3, p.594-615, 2014.
- DING, H.; LIU, Q.; ZHENG, L. Assessing the economic performance of an environmental sustainable supply chain in reducing environmental externalities. **European Journal of Operational Research**, v.255, n.2, p.463-480, 2016.
- GASPARATOS, A., EL-HARAM, M. E HORNER, M. Assessing the sustainability of the UK society using thermodynamic concepts: Part 2. **Renewable and Sustainable Environmental Reviews**, 2008.
- GOLICIC, S. L.; SMITH, C. D. A meta-analysis of environmentally sustainable supply chain management practices and firm performance. **Journal of Supply Chain Management**, v.49, n.2, p.78-96, 2013.
- GOVINDAN, K.; JAFARIAN, A.; NOURBAKHSH, V. Bi-objective integrating sustainable order allocation and sustainable supply chain network strategic design with stochastic demand using a novel robust hybrid multi-objective metaheuristic. **Computers & Operations Research**, v.62, p.112-130, 2015.
- GREEN, K. W. Jr *et al.* Green supply chain management practices: impact on performance. **Supply Chain Management: An International Journal**, v.17, n.3, p.290-305, 2012.
- HAGHIGHI, S.M.; TORABI, S. A.; GHASEMI, R. An integrated approach for performance evaluation in sustainable supply chain networks (with a case study). **Journal of Cleaner Production**, v.137, 2016.
- JOA, B. *et al.* Introduction of a feasible performance indicator for corporate water accounting – a case study on the cotton textile chain. **Journal of Cleaner Production**, v.82, p.143-153, 2014.
- KNEMEYER, M. Exploring the integration of sustainability and supply chain management. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v.43, n.1, p.18 -38, 2013.

KOH, S.C.L. *et al.* Integrated resource efficiency: measurement and management. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v.36, n.11, p.1576-1600, 2016.

LUTHRA, S.; GARG, D.; HALEEM, A. Identifying and ranking of strategies to implement green supply chain management in Indian manufacturing industry using Analytical Hierarchy Process. **Journal of Industrial Engineering and Management**, v.6, n.4, p.930, 2013.

MACHARIS, C.; TURCKIN, L.; LEBEAU, K. Multi actor multicriteria analysis (MAMCA) as a tool to support sustainable decisions: State of use. **Decision Support Systems**, v.54, n.1, 2012.

MARDANI, A.; JUSOH, A.; ZAVADSKAS, E.K. Fuzzy multiple criteria decision-making techniques and applications – Two decades review from 1994 to 2014. **Expert Systems Applications**, v.42, n.8, p.4126-4148, 2015.

MATOS, S., E SILVESTRE, B. S. Managing stakeholder relations when developing sustainable business models: the case of the Brazilian energy sector. **Journal of Cleaner Production**, v.45, p.61-73, 2013.

MULYATI, H.; GELDERMANN, J. Managing risks in the Indonesian sea weed supply chain. **Clean Technologies and Environmental Policy**, v.19, n.1, p.175-189, 2017.

NTABE, E. N.; LEBEL, L.; MUNSON, A. D.; SANTA-EULALIA, L. A. A systematic literature review of the supply chain operations reference (SCOR) model application with special attention to environmental issues. **International Journal of Production Economics**, v.169, p.310-332, 2015.

NESS, B.; URBEL-PIRSALU, E.; ANDERBERG, S.; OLSSON, L. Categorizing tools for sustainability assessment. **Ecological Economics**, v.60, n.3, p. 498-508, 2007.

ORDOUEI, M. *et al.* New composite sustainability indices for the assessment of a chemical process in the conceptual design stage: case study on hydrogenation plant. **Journal of Cleaner Production**, v.124, p.132-141, 2016.

PAGELL, M.; SHEVCHENKO, A. Why research in sustainable supply chain management should have no future. **Journal of Supply Chain Management**, v.50, n.1, p.44-56, 2014.

PEROTTI, S. Green supply chain practices and company performance: the case of 3PLs in Italy. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v.42, n.7, p.640-672, 2012.

ROSS, D. F. **Competing through supply chain management: creating market-winning strategies through supply chain partnerships**. Boston: Spring. Science & Business. Media, 2013.

SAMPAIO, M. Diferentes interpretações do conceito de supplychain management. **Revista Global**, fev, 2007.

SANTOS, S.F; BRANDI, H.S. Model framework to construct a single aggregate sustainability indicator: an application to the biodiesel supply chain. **Clean Technologies Environmental Policy**, v.17, p. 1963–1973, 2015.

SARKIS, J.; MEADE, L. M.; PRESLEY, A.R. Incorporating sustainability into contractor evaluation and team formation in the built environment. **Journal of Cleaner Production**, 31, 2012.

SEURING, S. A review of modeling approaches for sustainable supply chain management. **Decision Support Systems**, v.54, n. 4, p. 1513–1520, 2013.

SILVESTRE, B. Sustainable supply chain management: current debate and future directions, **Gestão & Produção**, v.23, n.2, 2016.

SOUZA, M.; CATTIANI JR., O.; BARBIERI, J. Green supplychain: protagonista ou coadjuvante no Brasil? **Revista de Administração de Empresas**, v.54, n. 5, p. 510-520, 2014.

TANG, C. S.; ZHOU, S. Research advances in environmentally and socially sustainable operations. **European Journal of Operations Research**, v. 223, n. 3, 585-594, 2012.

TOUBOULIC, A. AND WALKER, H. Theories in sustainable supply chain management: a structured literature review. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 45, n. 1/2, 2015.

XIA, Y.; ZU, X.; SHI, C. A profit-driven approach to building a "people-responsible" supply chain. **European Journal of Operations Research**, v. 241, n. 2, p.348-360, 2015.

XU, J.; JIANG, X.; WU, Z. A Sustainable Performance Assessment Framework for Plastic Film Supply Chain Management from a Chinese Perspective. **Sustainability**, v.8, n. 10, 1042, 2016.

WANG, G.; GUNASEKARAN, A. Modeling and analysis of sustainable supply chain dynamics. **Annals of Operational Research**, 250: 521. doi:10.1007/s10479-015-1860-2, 2017.

WINTER, M.; KNEMEYER, A. M. Exploring the integration of sustainability and supply chain management; Current state and opportunities for future inquiry. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v.43, n.1, 2013.

3 INDICADORES DE DESEMPENHO SUSTENTÁVEL: ESTUDO DE CASO EM UMA CADEIA DE SUPRIMENTOS TÊXTIL

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo definir um conjunto de indicadores aplicáveis à cadeia de suprimentos têxtil que auxilie na avaliação das empresas quanto ao desenvolvimento sustentável nos aspectos socioambientais e econômicos. A abordagem utilizada para a definição dos indicadores foi baseada nos relatórios de sustentabilidade GRI e Ethos além de estudos comparativos com outros métodos de avaliação da sustentabilidade corporativa presente na literatura. A partir da ponderação dos indicadores com maior impacto na cadeia têxtil realizada por especialistas do setor, foi proposto um conjunto de indicadores e realizado um estudo de caso em uma cadeia de suprimentos têxtil localizada no Vale do Itajaí, Santa Catarina. Os resultados apresentados identificaram aspectos das três dimensões da *Triple Bottom Line* (TBL) que precisam ser melhorados na cadeia em estudo: na dimensão econômica, os indicadores de margem de lucro, muitas relacionadas a não conformidades com a legislação e satisfação de clientes; na dimensão ambiental os indicadores de gestão de resíduos e desperdício de recursos naturais; e, na dimensão social, indicadores de reclamações trabalhistas e assédio moral e sexual.

Palavras-chave: Indicadores; Sustentabilidade; Cadeia de suprimentos. Indústria têxtil.

3.1 INTRODUÇÃO

A busca por processos produtivos que não comprometam ou comprometam minimamente o meio ambiente e sociedade é frequentemente associada aos termos sustentabilidade e desenvolvimento sustentável. É evidente que não há produção sem impacto socioambiental, seja positivo, pela geração de empregos, renda e arrecadação de impostos, por exemplo, quanto negativo, pela poluição e exaustão de recursos naturais. No entanto, almejar a excelência de gestão é um desafio para organizações que buscam ser ambientalmente corretas, socialmente justas e economicamente viáveis (SOARES, 2015). Nesse contexto, está

associado o conceito da *Triple Bottom Line* (TBL), que considera a interdependência dos três pilares da sustentabilidade: o social, o econômico e o ambiental.

A perspectiva da cadeia produtiva é a mais adequada para que as empresas contribuam positivamente em relação a questões socioambientais, uma vez que ao longo da cadeia produtiva são incorporados recursos materiais, energéticos e humanos. Enquanto uma empresa pode gerar o mínimo de impactos ambientais adversos, se não controlar as ações de sua cadeia produtiva pode estar contribuindo para a degradação dos recursos naturais e comprometendo o desenvolvimento sustentável através das ações de seus fornecedores. Esse exemplo demonstra como é necessário enxergar toda a cadeia para o estabelecimento de boas práticas de gestão e operação (BARBIERI, 2007; CARVALHO, 2011; GRESSNER, 2018). Além de gerenciar os impactos ambientais de seus processos, as organizações devem atentar para os impactos ambientais decorrentes dos processos de manufatura dos integrantes da sua cadeia de suprimentos.

Nesse contexto, a abordagem da sustentabilidade corporativa ou responsabilidade socioambiental foi apresentada pelo Instituto Ethos em 1998, compreendendo empresa socialmente responsável quando sua gestão vai além das obrigações legais, pagamento de tributos, e observação das condições de saúde e de segurança dos trabalhadores, buscando também construir uma sociedade mais justa (ETHOS, 2018). Barbieri (2007, pág. 29) reforça esse conceito citando as propostas da gestão empresarial sustentável as quais “[...] devem se apoiar em três critérios de desempenho, a saber: eficiência econômica, equidade social e respeito ao meio ambiente, critérios esses que devem ser considerados simultaneamente [...]”.

Entre os setores econômicos considerados de elevado potencial de degradação socioambiental está a indústria têxtil, principalmente em suas etapas de fiação, tecelagem e tingimento por utilizarem grande quantidade de produtos químicos, água e energia. Dentre os principais desafios enfrentados pelo setor têxtil em termos de sustentabilidade corporativa, pode-se destacar a busca pela utilização de materiais orgânicos, ecológicos e reciclados, matéria-prima certificada e avaliação de ciclo de vida. Além de medidas para redução de emissões de CO₂, redução e destinação de resíduos.

A indústria têxtil tem grande número de empresas de micro e pequeno porte (PME) que por questões relacionadas a custo, apresentam resistência em investir em práticas sustentáveis, atendendo apenas às exigências governamentais mínimas para se manterem no mercado (DIABAT *et al.*, 2014; TURKER e ALTUNTAS, 2014; SHEN *et al.*, 2015). Nesse cenário, impactos econômicos, ambientais e sociais gerados ao longo da cadeia de suprimentos têxtil não são estimados pelas empresas focais ou grandes marcas, que dependem das empresas menores em sua cadeia produtiva. Por sua vez, não estando sob o controle das empresas focais, existe um grande risco para a garantia de qualidade, cumprimento de normas e manutenção da imagem das marcas frente aos consumidores finais (GRESSNER, 2018).

Traduzir o conceito de sustentabilidade em ações é um desafio para as organizações. Ações para gerenciamento da sustentabilidade na cadeia de suprimentos têxtil se baseiam no desenvolvimento de códigos de conduta, auditorias e capacitação de fornecedores (BRANDENBURG *et al.*, 2014; KOZLOWSKI *et al.*, 2015; SHEN, 2014; TURKER e ALTUNTAS, 2014). A literatura é vasta ao abordar desempenho em sustentabilidade, abordando diversos assuntos tais como contabilidade ambiental (SCHALTEGGER *et al.*, 2013), relatórios de sustentabilidade (CALABRESE *et al.*, 2016; HAHN e KUHNEN, 2013), indicadores associados a bolsa de valores (CONSOLANDI *et al.*, 2009; ORSATO *et al.*, 2015), entre outros. Porém, ainda não é possível identificar uma convergência em relação à abordagem mais apropriada para mensurar o desempenho sustentável da integração da cadeia de suprimentos (RIBEIRO e TINOCO, 2018; SANTOS e BRANDI, 2015). A dificuldade em definir indicadores está desde o entendimento do conceito de responsabilidade socioambiental à mensuração de aspectos menos tangíveis que os econômicos e financeiros.

A operacionalização dos indicadores exige a coleta e processamento de dados, o que normalmente é difícil dentro de uma empresa e pode ser muito mais difícil quando envolver uma cadeia de suprimentos. Coletar e processar dados representa custos para todos os parceiros envolvidos, por isso a importância de priorizar apenas dados que realmente agreguem valor à organização de forma prática e de fácil entendimento.

Abordar o desenvolvimento da cadeia da qual as empresas fazem parte, utilizando indicadores que envolvam tanto aspectos internos de cada empresa quanto representem os objetivos estratégicos da cadeia, é desafiador. Tratar os indicadores sintetizadores do

desempenho de uma cadeia de suprimentos completa nem sempre é viável, mas indicadores parciais, referentes aos objetivos que devem ser alcançados por cada empresa para melhorar o desempenho da cadeia da qual cada uma faz parte, se torna uma meta alcançável e possível de ser analisada criticamente.

Diante dessas considerações, este artigo teve como objetivo identificar indicadores ligados ao desempenho sustentável-corporativo aplicáveis ao contexto da indústria têxtil e de confecções brasileira. Mais especificamente, a pesquisa buscou definir um conjunto de indicadores aplicáveis à cadeia de suprimentos têxtil que auxiliem na avaliação das empresas quanto ao desenvolvimento sustentável nos aspectos socioambientais e econômicos.

Assim sendo, além desta Introdução, apresentam-se na seção 2 os conceitos associados à problemática do estudo, sendo eles: sustentabilidade corporativa e vantagem competitiva, indústria têxtil e de confecção brasileira e sistemas de medição de desempenho em sustentabilidade. Na seção 3, apresenta-se a metodologia utilizada para elaboração da pesquisa e estudo de caso, seguida pela apresentação dos resultados da pesquisa de campo, na seção 4. Por fim, são discutidas as considerações finais e limitações deste estudo na seção 5.

3.2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção descreve os principais constructos associados à problemática da pesquisa: indústria têxtil e de confecção brasileira, sustentabilidade corporativa e vantagem competitiva e sistemas de medição de desempenho sustentável.

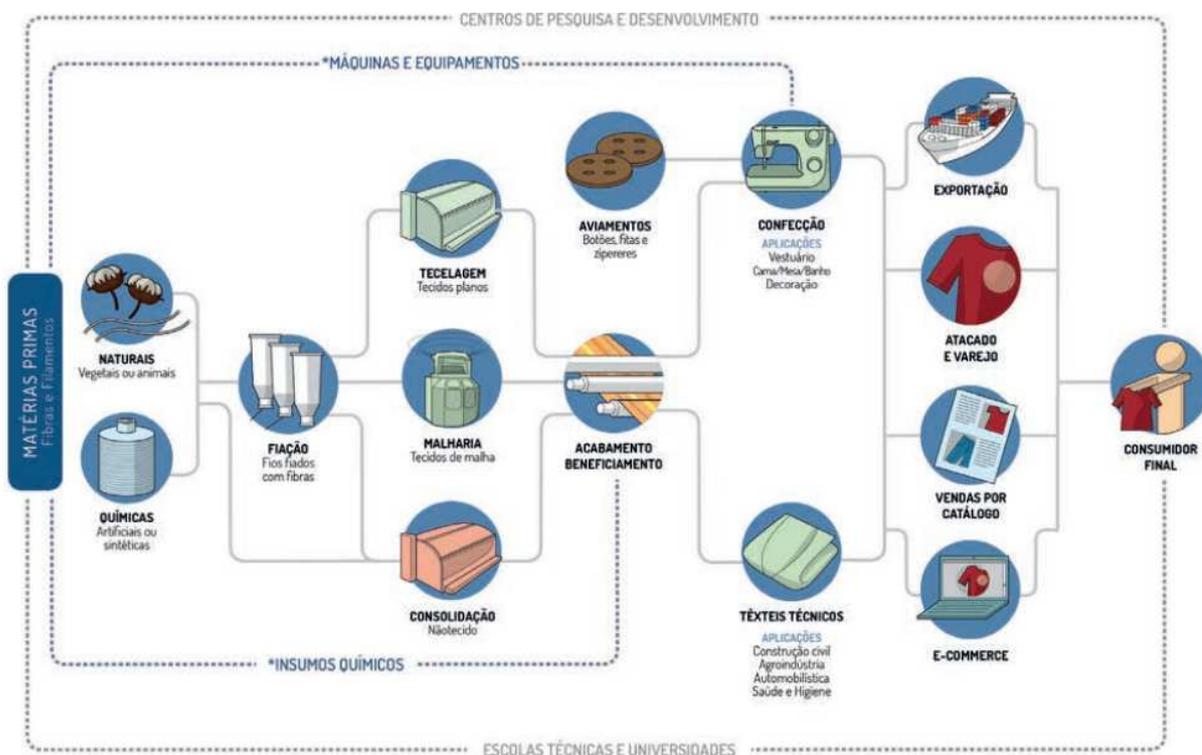
3.2.1 Indústria têxtil e de confecção brasileira

A indústria têxtil e de confecção (TC) brasileira tem destaque no cenário mundial por ser a quinta maior indústria têxtil do mundo e a quarta maior em confecção, sendo a maior cadeia produtiva integrada e verticalizada do hemisfério ocidental, uma vez que produz desde as fibras (naturais e sintéticas) até o vestuário, passando por fiação, tecelagem, malharia e beneficiamento (ABIT, 2017). A Figura 3.1 representa a estrutura da cadeia produtiva e de distribuição TC no país e, além de ilustrar os processos da cadeia de produção, também

demonstra a interação do setor com o mundo acadêmico e com fornecedores de insumos químicos, máquinas, equipamentos e softwares.

De acordo com dados recentes publicados pela ABIT (2017), o setor têxtil brasileiro representa uma força produtiva que ultrapassa 32 mil empresas, instaladas em todo o território nacional e que empregam aproximadamente 1,5 milhão de trabalhadores diretamente, dos quais 75% são mulheres, representando 16,7% dos empregos e 5,8% do faturamento da indústria de transformação brasileira. No ano de 2016, foram produzidas 1,8 milhão de toneladas de artigos têxteis e 6 bilhões de peças de vestuário, faturando um total de 39,3 bilhões de dólares (ABIT, 2017).

Figura 3.1 Estrutura da cadeia produtiva e de distribuição têxtil e confecção.



Fonte: ABIT, 2017.

Milnitz e Luna (2017) caracterizaram a cadeia TC brasileira utilizando como base os dados nacionais do Ministério do Trabalho e Emprego Brasileiro, o que permitiu a identificação dos principais produtos exportados e importados pelo país, entre eles a maior representatividade está no fornecimento de fibras têxteis (85%), principalmente de fibras de

algodão, com cerca de 94% do total exportado. Em relação aos produtos importados, a distribuição está em 25% de filamentos, 22% de tecidos e 16% de confecções.

As atividades TC estão presentes nos 27 estados brasileiros, destacando-se o estado de São Paulo, que conta com 27,7% da mão de obra empregada nos diferentes elos da cadeia, seguido por Santa Catarina (15,5%) (ABIT, 2017). O pólo têxtil da região Sul concentra a produção de malha e artigos cama/mesa/banho, localizado principalmente na mesorregião do Vale do Itajaí, no estado de Santa Catarina. Em termos de tecnologia é um dos pólos mais avançados do país e a proximidade com os consumidores da própria cadeia, além dos incentivos fiscais, tornam a região o segundo maior pólo têxtil do Brasil (BEZERRA, 2014).

Analisando a participação da cadeia TC em Santa Catarina, mais de 26% dos postos de trabalhos do estado estão alocados no setor, o que coloca esta indústria em primeiro lugar em relação a outras indústrias no estado. A região do Vale do Itajaí concentra uma importante parcela das empresas, com cerca de 60% do total do estado da indústria TC (MILNITZ e LUNA, 2017) e está subdividida em quatro microrregiões: Rio do Sul, com 20 municípios; Blumenau, com 15 municípios; Itajaí, com 12 municípios; e Ituporanga com 7 municípios. A microrregião de Blumenau é a de maior destaque na indústria TC do estado, sendo Blumenau, Gaspar e Indaial os municípios de maior destaque da região, representando juntos mais de 62% das empresas (MILNITZ e LUNA, 2017). O município de Ilhota, pertencente à microrregião de Itajaí, tem destaque na produção e comercialização de moda íntima e praia.

Diversos autores (e.g., ABREU *et al.*, 2008; KARCI, 2014; KUNZ *et al.*, 2002; QUEIROZ *et al.*, 2016) destacam o consumo de água e a geração de efluentes com elevada carga orgânica (agentes engomantes, amins, sabões e detergentes contendo hidróxido de sódio, entre outros) e de corantes, como os principais impactos ambientais da indústria têxtil. Em geral, estima-se que aproximadamente 20% da carga de corantes é perdida na forma de resíduos de tingimento, o que representa um dos grandes problemas ambientais enfrentados pelo setor TC (ABREU *et al.*, 2008).

O alto impacto ambiental gerado pelo setor de tingimento ocorre porque as fibras têxteis requerem corantes com características próprias e bem definidas para garantir a qualidade do produto final através da uniformidade na coloração, resistência ao desbotamento

e ainda apresentar resultados economicamente viáveis (QUEIROZ *et al.*, 2016). Tais corantes apresentam substâncias com caráter carcinogênico e mutagênico (PINHEIRO *et al.*, 2004; ROBINSON *et al.*, 2001), por isso a importância de sua remoção nos efluentes têxteis antes do lançamento em corpos aquáticos para evitar a contaminação de reservatórios e elevação do custo em estações de tratamento de água destinadas ao atendimento da população em geral (QUEIROZ *et al.*, 2016).

Outro impacto gerado pela indústria TC é a emissão de resíduos sólidos, basicamente fibras celulósicas, fios, tecidos ou malhas, dentre outros (QUEIROZ *et al.*, 2016). Esses resíduos produzidos nas etapas de produção se caracterizam pela sua elevada toxicidade, implicando na elevação dos riscos associados à sua destinação final.

3.2.2 Sustentabilidade corporativa e vantagem competitiva

Embora não exista um conceito consolidado para sustentabilidade corporativa ou responsabilidade socioambiental, sua definição parte do equilíbrio entre os aspectos financeiros, ambientais e sociais na gestão e avaliação de empresas, não fazendo sentido apresentá-los como concorrentes, mas partes inseparáveis de um único processo: um sistema produtivo necessita de capital financeiro, capital natural e capital humano em doses adequadas (SOARES, 2015). Dessa forma, a sustentabilidade corporativa pode ser vista como uma etapa na busca pela excelência de gestão, atendendo os critérios para se tornar economicamente viável, produzir de forma ambientalmente correta e contribuir para o desenvolvimento social das comunidades em que atua (STROBEL, 2005), em conformidade com os três pilares da sustentabilidade: social, ambiental e econômico, também conhecidos como *Tripple Bottom Line (TBL)*.

Para que as organizações alcancem a sustentabilidade, preocupações sociais e ambientais devem ser seus objetivos, bem como responder às expectativas dos *stakeholders* – partes interessadas da organização (SOARES, 2015). A sustentabilidade corporativa se inicia quando a empresa passa a fazer a gestão estratégica dos impactos sociais e ambientais de toda a sua cadeia de suprimentos, desde os fornecedores, subfornecedores e prestadores de serviços até o cliente final e etapas pós-consumo. Ou seja, é necessário mapear a cadeia de forma

estendida, para uma visão integral do ciclo de vida dos seus produtos e serviços (FEDATO, 2013).

A incorporação da sustentabilidade na gestão corporativa tem o objetivo de obter diferencial competitivo frente aos concorrentes e garantir a longevidade da instituição no setor em que atua (GRESSNER, 2018). É necessário que a capacidade produtiva utilize de forma mais eficiente os recursos naturais para garantir que o negócio se mantenha e perpetue. Ainda em 2002, durante a Conferência Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável em Johannesburgo, foram identificados os seguintes benefícios para a incorporação da sustentabilidade na prática empresarial (WBCSD, 2002 *apud* Zamcopé *et al.*, 2012):

- *Redução de custos devido aos métodos de produção mais limpa e inovações* – aumento da eficiência dos materiais, energia e do produto.
- *Redução dos custos de saúde e segurança* – um ambiente seguro e saudável para os trabalhadores e comunidade melhora o bem-estar, consequentemente aumenta a produtividade e diminui gastos com serviços sociais e medicação.
- *Redução dos custos salariais e soluções inovadoras* – boas condições de trabalho aumentam a motivação e a produtividade, desenvolvem o potencial e talentos dos funcionários, reduzindo custos com absenteísmo e/ou rotatividade.
- *Fácil acesso a instituições de crédito e seguros* – baixo risco alcançado pela implementação de uma estratégia de desenvolvimento sustentável pode levar a menores taxas nos empréstimos e custos de seguros.
- *Melhores práticas influenciam na regulamentação* – organizações que seguem as melhores práticas são mais bem colocadas do que seus concorrentes e influenciam como as normas são definidas e a direção das alterações na regulamentação.
- *Melhor reputação da organização* – o compromisso com o desenvolvimento sustentável ganha retorno institucional de imagem, além proporcionar o desenvolvimento do local em que atua e maior capacitação;
- *Vantagem de mercado* – melhora o relacionamento com *stakeholders* através de maior credibilidade e confiança, agregando valor aos serviços oferecidos.

- *Investidores éticos* – a rápida expansão da ética e do investimento socialmente responsável representa um novo desafio para as organizações na busca de investidores, principalmente aquelas com desempenho social e ambiental inaceitável.

Carvalho (2011) aponta que as empresas iniciaram a implantação de práticas de gestão sustentável na cadeia de suprimentos devido à cobrança por parte da sociedade, o que gerou a necessidade de ampliar o relacionamento com os membros da cadeia, a fim de contribuir para o desenvolvimento sustentável. Brito e Berardi (2010) buscaram reconhecer a relação de parceria na gestão sustentável da cadeia de suprimentos (*sustainable supply chain management - SSCM*) como fonte de vantagem competitiva e concluíram que as iniciativas da SSCM pesquisadas encaixaram-se no contexto da pressão ambiental por padrões mínimos e paridade competitiva.

Nos últimos cinco anos, vários estudos (BOONSOTHANSATIT, *et al.*, 2015; GOVINDAN *et al.*, 2015; NTABE *et al.*, 2015; HAGUIGUI *et al.*, 2016; WANG e GUNASEKARAN, 2017) mostraram que a gestão integrada com os parceiros da cadeia de suprimentos para gerenciar os *trade-offs* entre as três dimensões do TBL apresenta melhor desempenho nos negócios. Ribeiro e Tinoco (2018) fizeram uma revisão bibliográfica das publicações entre 2012 e 2017 que apresentaram propostas para mensurar os impactos da implantação da tríade da sustentabilidade. As referidas autoras identificaram que o maior número de estudos se concentrou em cadeias da indústria automobilística, utilizando como método para quantificação da SSCM a análise multicritério. Embora as autoras tenham concluído que todos os estudos analisados mostraram ganhos na SSCM, não identificaram uma convergência em relação à abordagem mais apropriada para mensurar o desempenho sustentável em diferentes áreas industriais.

Todos os elos da organização têm uma responsabilidade universal com todos os demais seres, dessa forma a gestão sustentável se dá por meio da incorporação de atributos de sustentabilidade nas estratégias, práticas e procedimentos de gestão da cadeia produtiva, não bastando a empresa impor os requisitos à sua cadeia de suprimentos, mas estabelecer as práticas de forma integrada às demais ferramentas de gestão da organização (FEDATO, 2013; SOARES, 2015). De maneira geral, ao procurar consolidar a prosperidade econômica, a

qualidade ambiental e a justiça social, o tripé se fortalece e conseqüentemente também as organizações, causando impacto positivo na sociedade.

3.2.3 Sistemas de medição de desempenho sustentável

É fundamental definir indicadores que mensurem, monitorem e avaliem os padrões sustentáveis. De acordo com Veleva e Ellenbecker (2001) não se pode gerenciar o que não é medido, sendo assim torna-se necessário que a gestão mensure se as metas e os objetivos traçados pela organização estão sendo alcançados e como está seu desempenho em comparação com outras empresas do seu setor. Da mesma forma, considerando uma cadeia de suprimentos, a medição de desempenho permite que a cadeia seja gerenciada estrategicamente na busca da excelência.

Para estabelecer práticas de gestão com a integração da sustentabilidade corporativa, o primeiro passo deve ser a definição e avaliação de metas baseadas na demanda de *stakeholders* internos e externos, questões ambientais, sociais e econômicas, além da integração da ferramenta de avaliação com as demais ferramentas de gestão da empresa, ou seja, também devem ser considerados aspectos como: quais os objetivos para esses indicadores, qual será a unidade de análise, em que nível na organização (estratégico ou operacional) (MORIOKA e DE CARVALHO, 2016).

Clarke-Sather *et al.* (2011) elaboraram um método para a organização criar seus próprios indicadores de sustentabilidade, a partir da classificação dos indicadores considerados mais relevantes para a empresa seguindo pesos atribuídos pelos tomadores de decisão da empresa. Os autores concluíram que a visão ou experiência externa é necessária para estabelecer sistemas e medidas viáveis de sustentabilidade que possam ser utilizados continuamente.

Sistemas de gerenciamento, sistemas para medir ou avaliar a sustentabilidade e relatórios de sustentabilidade são cada vez mais reconhecidos como uma ferramenta útil para avaliar a contribuição do tripé da sustentabilidade a cada nível de relacionamento da cadeia, permitindo aos tomadores de decisão simplificar, quantificar e analisar as informações

complexas (BOUKHERROUB, 2015; HAHN e KÜHNEN, 2013; HAHN e LÜLF, 2014; HÖRISCH *et al.*, 2015; QIAN *et al.*, 2018; ROCA e SEARCY, 2012, XU *et al.*, 2016).

Os relatórios de sustentabilidade, apesar de serem ferramentas que ampliam a abertura de informações relativas ao desempenho de organizações nos pilares econômico, social e ambiental, são complexos e exigem muitos recursos das organizações, o que dificulta sua aplicação em PMEs. Embora o modelo dessas empresas possa ser vantajoso em relação às grandes empresas em virtude de sua estrutura organizacional enxuta, que favorece a implementação de inovações e estratégias de gestão sustentável, a integração da sustentabilidade corporativa em empresas de menor porte implica em investimentos, que devem ser justificáveis em termos de ganho econômico (BAUMANN-PAULY *et al.*, 2013; CALABRESE *et al.*, 2016; HAHN e KUHNNEN, 2013). Os principais relatórios utilizados pelas indústrias brasileiras são baseados nos critérios da *Global Reporting Initiative* (GRI) e do Instituto Ethos, descritos a seguir.

3.2.3.1 Global Reporting Initiative (GRI)

A GRI é uma instituição independente e elabora orientações para os relatórios que se baseiam no conceito de desenvolvimento sustentável, auxiliando empresas e governos de todo o mundo a entender e comunicar seu impacto em questões críticas de sustentabilidade, como mudança climática, direitos humanos, governança e bem-estar social (GRI, 2018).

Fundada em Boston, EUA, em 1997, a GRI tem suas raízes nas organizações sem fins lucrativos dos EUA, a *Coalition for Environmentally Responsible Economies* (CERES) e o Instituto Tellus. O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) também esteve envolvido no estabelecimento da GRI. Em 2002 a GRI mudou-se para a sede atual em Amsterdã, na Holanda, quando foi formalmente inaugurada como uma organização colaboradora do PNUMA na presença do então secretário-geral da Organização das Nações Unidas (ONU), Kofi Annan (GRI, 2018).

Em 2013 foi lançada a quarta geração de Diretrizes da GRI, conhecidas como Diretrizes GRI G4, oferecendo Princípios de Relato, Divulgações Padrão e um Manual de

Implementação para a preparação de relatórios de sustentabilidade por organizações de qualquer porte ou setor. Em outubro de 2016, a GRI lançou os primeiros padrões globais para relatórios de sustentabilidade, desenvolvidos pelo *Global Sustainability Standards Board* (GSSB). Os padrões GRI incluem os principais conceitos e divulgações das Diretrizes GRI G4, aprimorados como uma estrutura mais flexível, requisitos mais claros e linguagem mais simples, e são o formato mandatório de relatórios para publicações na base da GRI a partir de 1º de julho de 2018. Os padrões GRI permitem que todas as organizações relatem publicamente seus impactos econômicos, ambientais e sociais e mostram como elas contribuem para o desenvolvimento sustentável (GRI, 2018). O relatório se refere geralmente a um período anual, sem tamanho predefinido, mas respeitando as diretrizes e estrutura da instituição. Os padrões GRI G4 possuem três dimensões (econômica, ambiental e social), 33 subdimensões e 85 indicadores em sua constituição.

Arena e Azzone (2012) e Calabrese *et al.* (2016) utilizaram as diretrizes GRI como ferramenta de auxílio na gestão estratégica da sustentabilidade corporativa ao permitir que *stakeholders* avaliem se as ações de uma empresa estão de acordo com seus valores e expectativas, podendo aprovar ou desaprovar as atividades.

3.2.3.2 Instituto Ethos de Empresas e Responsabilidade Social (Ethos)

O Instituto Ethos é uma Organização da Sociedade Civil de Interesse Público (OSCIP) criada em 1998 por um grupo de empresários e executivos da indústria privada brasileira. Focado no desenvolvimento de ferramentas para auxiliar as empresas a analisarem suas práticas de gestão e aprofundarem seu compromisso com a responsabilidade social e desenvolvimento sustentável, o objetivo do Ethos é disseminar a prática da responsabilidade social empresarial através do uso de indicadores que permitem o autodiagnóstico da gestão da empresa. Os indicadores Ethos são compostos por um questionário e um sistema de preenchimento online que possibilita a obtenção de relatórios por meio dos quais é possível fazer o planejamento e a gestão de metas para o avanço da gestão na temática da responsabilidade social empresarial (RSE) (ETHOS, 2018).

O Instituto desenvolveu os indicadores para avaliar o quanto a sustentabilidade e a responsabilidade social têm sido incorporadas nos negócios, qualificando os benefícios à sociedade, aos parceiros e ao meio ambiente, a realização profissional dos empregados e o retorno para os investidores (ABREU *et al.*, 2008). A atual geração dos indicadores Ethos apresenta uma abordagem para a gestão das empresas e procura integrar os princípios e comportamentos da RSE com os objetivos para a sustentabilidade, baseando-se num conceito de negócios sustentáveis e responsáveis, além de ter maior integração com as diretrizes de relatórios de sustentabilidade da GRI, com a Norma de Responsabilidade Social ABNT NBR ISO 26000, CDP (Organização sem fins lucrativos que opera o sistema global de divulgação de impactos ambientais), e outras iniciativas (ETHOS, 2018).

O método adotado pelo Ethos consiste em um questionário com 47 indicadores dividido em quatro dimensões: Visão e Estratégia; Governança e Gestão; Social e Ambiental. Ao ser respondido, é possível medir o grau de responsabilidade social da empresa além de fornecer uma ferramenta de autoanálise e um modelo de gestão para as empresas, por indicar os caminhos para que elas se tornem socialmente responsáveis. Embora traga medidas de desempenho em sustentabilidade e responsabilidade social, esta ferramenta não se propõe a medir o desempenho das empresas nem reconhecer empresas como sustentáveis ou responsáveis.

Silveira (2008) aplicou os indicadores Ethos em uma empresa praticante do estilo de gestão Economia de Comunhão – modo de gestão que coloca o homem como centro da atividade produtiva e que pratica uma divisão dos lucros em três partes: para o reinvestimento na empresa, para o fomento dessa nova mentalidade e para os pobres –, o que permitiu à autora identificar e mensurar as ações praticadas pela empresa e avaliar o atendimento aos preceitos da RSE. Com os resultados encontrados foi possível notar que a inserção de temas como sustentabilidade e RSE agrega valor e confere à empresa um maior potencial de competitividade.

Abreu *et al.* (2008) utilizaram a abordagem das questões sociais do Ethos em conjunto com outros indicadores para caracterizar a conduta social e ambiental em empresas têxteis de diferentes portes localizadas no nordeste brasileiro. Os autores utilizaram o modelo de avaliação ECP-tríplo (estrutura-conduta-performance), utilizando como parâmetros para

avaliação da performance tríplice (econômica, ambiental e social) na sua dimensão social critérios de (a) bem-estar, tais como geração de emprego, ambiência organizacional, cumprimento das exigências éticas e legais, e Segurança e saúde no trabalho (da força de trabalho e da comunidade no entorno); e (b) de imagem, exposições espontâneas na mídia e envolvimento e acompanhamento de projetos sociais.

Além do questionário principal, o instituto ainda disponibiliza indicadores temáticos para auxiliar na autoavaliação das empresas e guiá-las na expansão da gestão da sustentabilidade através de temas como Integridade, prevenção e combate à corrupção, promoção da equidade de gênero, promoção da equidade racial, mudança do clima e aprendizagem profissional e erradicação do trabalho infantil (ETHOS, 2018). Esses indicadores específicos visam incluir todos os tipos de negócios e fazer com que as empresas tenham um panorama mais abrangente e diferenciado da sua situação atual. Seguindo essa linha, o Instituto Ethos com parceria do Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) desenvolveu um questionário simplificado para aplicação em empresas de micro e pequeno porte, constituído de 12 indicadores (ETHOS, 2016). Os indicadores possibilitam que essas empresas sejam incluídas e incentivadas a realizar práticas de RSE.

3.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa caracteriza-se como de natureza aplicada, uma vez que, segundo Gil (2008, p. 27), este tipo de pesquisa “tem como característica fundamental o interesse na aplicação, utilização e consequências práticas dos conhecimentos”. Quanto à abordagem, é de cunho qualitativo, uma vez que, após a definição dos indicadores, a análise se deu por meio da interpretação e da avaliação de sua aplicabilidade no contexto da cadeia de suprimentos têxtil.

Quanto aos objetivos é uma pesquisa exploratória já que visa levantar um conjunto de indicadores que sirva como base aplicável à mensuração da sustentabilidade da cadeia de suprimentos nas empresas do setor têxtil. Essa classificação está em conformidade com a conceituação de Gil (2008, p. 27), que elucida que “as pesquisas exploratórias têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores”.

No que se refere aos procedimentos da pesquisa, realizou-se uma revisão bibliográfica no campo de estudo da sustentabilidade corporativa e vantagem competitiva, nos dados sobre o setor têxtil-confeccionista brasileiro – em especial o da região do Vale do Itajaí em Santa Catarina e no uso de ferramentas para mensuração de desempenho da sustentabilidade na cadeia de suprimentos do setor TC. Após a revisão da bibliografia foi realizado um estudo de caso, que de acordo com Triviños (1992) é considerado como uma categoria de pesquisa cujo objeto é uma unidade que se analisa profundamente, tendo como objetivo aprofundar a descrição de determinada realidade.

Para elaboração da pesquisa, os procedimentos foram distribuídos nas seguintes etapas: i) compilação dos aspectos e indicadores de sustentabilidade para cadeias têxteis; ii) seleção da empresa focal e cadeia de suprimentos para o estudo; iii) construção do instrumento de coleta de dados; iv) aplicação e ponderação do instrumento e, v) análise de resultados.

Na primeira etapa foi realizada uma revisão da literatura em periódicos e revistas sobre aspectos e indicadores de sustentabilidade empresarial em cadeias de suprimentos, com o intuito de desenvolver as bases conceituais sobre o tema da pesquisa, bem como possibilitar o desenvolvimento teórico sobre a avaliação sustentável da cadeia de suprimentos do setor têxtil. A revisão foi realizada a partir de pesquisa em bases de dados como Scopus e Web Science, a partir do uso dos seguintes termos: “*Sustainable supply chain management assessment*” OR “*Corporate social responsibility*” OR “*Sustainability*” AND “*Textile Industry*” OR “*Textile*” OR “*Clothes*”. Priorizaram-se estudos em língua inglesa e de periódicos com JCR (*Journal Citation Report*). O período de busca foi de 2008 a 2018. A partir da revisão dos estudos foi construída uma tabela contendo os principais impactos da cadeia têxtil e de confecção, nas três dimensões da sustentabilidade e a proposta de indicadores relacionados a este contexto, baseado nas abordagens de avaliação da sustentabilidade empresarial levantadas na literatura.

Na segunda etapa, foi selecionada a empresa focal do estudo de caso. A seleção da empresa focal, uma empresa de confecção de artigos para o lar (cama, mesa e banho), de porte médio, e respectivamente da sua cadeia de suprimentos, foi realizada a partir de uma pesquisa das empresas na região do Vale do Itajaí que apresentassem um reconhecimento da sua

importância econômico-social para a região. O critério para definição da empresa focal foi que a empresa selecionada apresentasse uma área formal de gestão ambiental e de recursos humanos em seu organograma, e estivesse disposta a responder questionamentos sobre sua estratégia de gestão para garantia da sustentabilidade. O contato inicial foi realizado por e-mail com um representante da área comercial da empresa focal explicando o contexto da pesquisa e solicitando retorno para contato telefônico. Ao receber o retorno por e-mail, foi realizado contato telefônico para esclarecimento de dúvidas a respeito das informações necessárias para a elaboração do estudo, durante o qual foi explicada a necessidade de mapear a cadeia de suprimentos da empresa e garantida a confidencialidade das informações. A partir do mapeamento da cadeia foram selecionadas as principais empresas parceiras da empresa focal, localizadas na região, sendo selecionadas uma tinturaria (beneficiamento), uma tecelagem, uma fiação e uma empresa de produtos químicos para tinturaria. Essas empresas foram selecionadas para o estudo pela importância para a empresa focal, em termos de produtos fornecidos, e pelos impactos que podem gerar ao ambiente.

Para a construção do instrumento de coleta de dados na terceira etapa da pesquisa foi elaborado um questionário baseado nos indicadores propostos na próxima seção, com o objetivo de desmistificar a dificuldade encontrada pelas empresas ao implementar um sistema de indicadores de sustentabilidade. Por se tratar de um questionário simplificado, foi possível adaptar as perguntas organizadas na lógica do TBL em questões qualitativas a respeito de práticas já utilizadas e questões quantitativas incluindo dados financeiros e não financeiros das empresas analisadas.

A quarta etapa envolveu a coleta de dados a partir da aplicação do instrumento construído (questionário) na empresa focal do estudo. O questionário foi enviado por e-mail para o representante da empresa focal, solicitando sua resposta com base no fechamento do ano-calendário de 2018 e prazo de uma semana para seu preenchimento. Com o auxílio do representante da empresa focal, foi realizado contato com as demais empresas da cadeia de suprimentos por telefone para explicação sobre o intuito da pesquisa e seguido o mesmo procedimento para a coleta de dados. Todos os contatos foram realizados com representantes das áreas comerciais das empresas por disporem de maior conhecimento a respeito das

cadeias de suprimentos e terem acesso a diferentes dados de gestão estratégica das organizações. O perfil dos especialistas é apresentado no Quadro 3.1.

Quadro 3.1 Perfil dos especialistas

Especialista	Empresa	Tipo da empresa / porte	Tempo de experiência	Cargo
1	Focal	Confecção de artigos para o lar / grande	7 anos	Supervisor de vendas
2	Fornecedor 1	Tinturaria / médio	15 anos	Gerente comercial
3	Fornecedor 2	Tecelagem / pequeno	12 anos	Gerente proprietário
4	Fornecedor 3	Fiação / médio	5 anos	Gerente comercial
5	Fornecedor 4	Produtos químicos / médio	8 anos	Gerente de vendas

Fonte: elaborado pela autora.

Ainda durante essa etapa da pesquisa, foi realizada a ponderação dos indicadores para o contexto da cadeia de suprimentos, selecionando os indicadores de maior impacto na cadeia a partir da visão dos cinco especialistas na área TC, representantes das empresas estudadas, utilizando o método de análise multicritério clássica (AHP – *Analytic Hierarchy Process*). Esse método foi utilizado visto que foi identificado por Ribeiro e Tinoco (2018) como o método com maior representatividade para análise de metas e objetivos de *stakeholders* no contexto de cadeia de suprimentos durante estudos analisados no período de 2012 a 2017. O método foi aplicado utilizando comparações par a par de acordo com a escala fundamental de Saaty (1991), conforme representado na Quadro 3.2, utilizando os indicadores propostos.

Quadro 3.2 Escala fundamental de Saaty.

Escala numérica	Escala conceitual
9	Extremamente importante
7	Muito fortemente importante
5	Fortemente importante
3	Moderadamente importante
1	Igualmente importante
2, 4, 6, 8	Valores intermediários

Fonte: adaptado de Saaty (1991).

Na quinta etapa da pesquisa foi realizado o tratamento e análise dos dados coletados, a partir dos questionários respondidos. As informações foram analisadas e tabuladas em

planilhas elaboradas no Microsoft® Excel, identificando as empresas por códigos com o objetivo de se manter a confidencialidade. Nesta etapa da pesquisa foram discutidos os dados para cada empresa separadamente, comparando com resultados da literatura, e então, a partir dos indicadores apontados como de maior impacto para a gestão da cadeia de suprimentos, validados pelos especialistas do setor têxtil, foi analisado o desempenho sustentável da cadeia utilizada no estudo de caso, considerando a abordagem das três dimensões da TBL.

3.4 RESULTADOS

Os resultados deste estudo estão apresentados nas seções seguintes.

3.4.1 Proposta de indicadores para a cadeia de suprimentos têxtil

Vários estudos fazem análise das diferenças entre as abordagens GRI e Ethos em comparação com outros métodos de avaliação da sustentabilidade corporativa (SOARES, 2015; STROBEL, 2005). Gressner (2018) listou, com base em revisão da literatura, os principais temas abordados na categoria ambiental e social para sustentabilidade do setor têxtil. Os aspectos ambientais citados foram: materiais utilizados, água, emissões, efluentes e resíduos, produtos, conformidade, transporte e avaliação do fornecedor; os sociais foram: práticas trabalhistas e de trabalho decente, direitos humanos, responsabilidade do produto e sociedade.

Macêdo (2010) diagnosticou as variáveis relacionadas às três dimensões da sustentabilidade, incluindo, na dimensão econômica: equilíbrio entre receitas e despesas, satisfação de clientes, monitoramento da produtividade de funcionários e transações satisfatórias para *stakeholders*. A autora também incluiu ao modelo, dimensões legais – cumprimento de leis trabalhistas, normas técnicas e legislação ambiental; éticas – aplicação de um código de ética na empresa, respeito à integridade física e moral de funcionários e clientes e tratamento de questões problemáticas por funcionários garantindo a confidencialidade; e discricionárias – desenvolvimento de iniciativas sociais em benefício da comunidade local e estímulo ao voluntariado, entre outras.

Turker e Altuntas (2014) destacaram a importância de incluir a cadeia de suprimentos na avaliação de sustentabilidade das organizações. A análise realizada em diferentes empresas do setor TC mostrou que a participação de fornecedores na produção da empresa focal chega a 90%, portanto utilizar indicadores que mensurem esse impacto é fundamental para uma análise real do impacto gerado. Os autores identificaram que as empresas focais estudadas baseiam a conformidade e compromisso de seus fornecedores a partir de códigos de conduta elaborados com base em padrões globais do setor para reduzir os riscos e melhorar o desempenho da cadeia. Esses códigos garantem segurança do produto e condições de produção com responsabilidade social e ambiental, abrangendo respeito a leis nacionais, não-discriminação, direitos de negociação coletiva, horas de trabalho e salários justos, saúde e segurança no trabalho, proibição de trabalho infantil e escravo, sistemas de gestão de segurança e ambiental, entre outros. Em relação a indicadores de desempenho, as empresas geralmente utilizam dados ambientais relacionados a consumo de energia e água ao longo da cadeia de suprimentos, atividades de redução de resíduos e efluentes, entre outros já citados.

A partir da literatura revisada foi possível propor indicadores relacionados às três dimensões da sustentabilidade e correlacionar com as abordagens dos relatórios de sustentabilidade GRI (indicadores da geração G4) e Ethos. O Quadro 3.3 apresenta os principais impactos analisados da cadeia produtiva na indústria têxtil e de confecção correlacionando aos indicadores propostos.

Quadro 3.3 Indicadores propostos para a indústria TC e sua relação com os relatórios de sustentabilidade.

Dimensões TBL	Principais impactos gerados pela indústria TC	Indicadores Propostos	Abordagens dos relatórios de sustentabilidade		
			GRI G4	Ethos	Ethos - SEBRAE
Econômica	Criação de uma cultura de integridade através de códigos de conduta e treinamentos	Treinamento de conduta ética e prevenção à corrupção (% empregados)	G4-1; G4-2; SO4; DMA; SO7; SO8.	GG 4. Governança e Conduta GG 12. Práticas Anticorrupção	GG 2. Programa de Integridade (Compliance)
		Treinamento de conduta ética e prevenção da corrupção (% administradores)			
		Denúncias de corrupção (un)			
	Representatividade de 5,8% no faturamento da	Margem de lucro (%)	G4.27, G4-34, G4-37, G4-38,	GG 5. Governança da Organização	GG 3. Gestão Financeira e Adm. do Negócio

	indústria de transformação brasileira	Produtividade (% utilização da capacidade instalada)	G4-44, G4-49, G4-53, LA12		GG 4. Produtividade e Inovação
		Pontualidade de entrega (%)			
		Qualidade (%)			
		Contratos com fornecedores em que há cláusulas que exigem conformidade com leis e regulamentos trabalhistas/tributários/sanitários/ambientais (%)	G4-24, G4-27; HR7, HR10	GG 17. Sistema de Gestão de Fornecedores	GG 5. Relacionamento e Gestão de Fornecedores
		Satisfação do cliente/consumidor (%)	G4-PR2; PR4; PR7; PR8	SO 31. Relacionamento com o Consumidor	GG 6. Relacionamento com Consumidores ou Clientes
		Multas resultantes de não conformidades com leis ou regulamentos trabalhistas/tributários/sanitários/ambientais (%/lucro)	G4-34, G4-38, G4-37, G4-44, G4-49, G4-53; 4.27; LA12, EN27 a EN29	GG 5. Governança da Organização AM 39. Sistema de Gestão Ambiental	GG 7. Cumprimentos das Leis Trabalhistas, Tributárias e Ambientais
Ambiental	Alto consumo de água	Volume de emissão de gases de efeito estufa (kg/kg produzido)	G4-EN15 a EN17, EN19, a EN26	AM 40. Prevenção da Poluição	AM 12. Uso Sustentável de Recursos Naturais e Insumos da Produção
		Geração total de resíduos (kg/kg produzido)	G4-EN1, EN2	AM 41. Uso Sustentável de Recursos: Materiais	
	Geração de efluentes com elevada carga orgânica	Resíduos recicláveis (%)			
		Consumo de água (cm ³ /kg produzido)	G4-EN8, EN9, EN10	AM 42. Uso Sustentável de Recursos: Água	
	Emissão de resíduos sólidos com elevada toxicidade	Reutilização da água (%)			
		Consumo total de energia (kWh/ kg produzido)	G4-EN3, EN6, EN7; EN15 a EN17, EN19 a EN21	AM 43. Uso Sustentável de Recursos: Energia	
	Emissão de gases de efeito estufa	Consumo de combustível alternativo e renovável (%)			
Social	Representatividade de de 16,7% da força produtiva instaladas em todo o território nacional	Portadores de necessidades especiais (%)	G4-LA12, LA13; HR3	SO 23. Promoção da Diversidade e Equidade	SO 8. Relação com Empregados
		Estagiários e aprendizes (%)			
		Reclamações por discriminação (un)			
	Número de empregados (un)	G4-10; LA4; LA7; LA9; LA12;	SO 24. Relação com Empregados		
Presença do setor nos 27 estados brasileiros, sendo	Mulheres na força de trabalho (%)				

26% dos postos de trabalhos do estado de SC alocados no setor	Empregabilidade de mão de obra feminina	Rotatividade (%)	LA13 G4-LA1; LA4	SO 28. Compromisso frente a Demissões e Aposentadoria	
		Empregados com ensino médio completo (%)	G4-24, G4-27; G4-HR10; HR7	SO 17. Compromisso com o Desenvolvimento Profissional	SO 9. Compromisso com o Desenvolvimento Profissional
	Empregados com ensino superior completo (%)				
	Dias de treinamento dados aos empregados (dias/empregado)				
	Desenvolvimento profissional de seus empregados e da comunidade através de parcerias com instituições de ensino e financiamento de cursos	Reclamações trabalhistas (un)	G4-HR1, HR3; HR5; HR7; HR-9; HR10	SO 20. Monitoramento de Impactos do Negócio nos Direitos Humanos	SO 10. Saúde e Segurança dos Empregados
		Reclamações trabalhistas relacionadas a casos de assédio moral e/ou sexual (un)			
	Promoção da qualidade de vida de empregados e comunidade	Dias perdidos devido à acidente de trabalho (%)	G4-LA5, LA6, LA7, LA8	SO 29. Saúde e Segurança dos Empregados	
		Absenteísmo (%)			
		Acidentes relatados (%/nº de empregados)			
		Projetos e programas sociais na comunidade local (un)	G4-24, G4-27; G4-SO1	SO 35. Compromisso com o Desenvolvimento da Comunidade e Gestão das Ações Sociais	SO 11. Relacionamento com a Comunidade

Fonte: elaborado pela autora.

Embora existam estudos utilizando a metodologia da GRI e Ethos para mensuração da RSE na indústria têxtil brasileira (ABREU *et al*, 2008; MACÊDO, 2010; PADILHA, 2009), sua operacionalização em pequenas e médias empresas do setor resulta complexa, principalmente ao abordar a cadeia como um todo. Portanto, é necessário definir um conjunto de indicadores que de forma simplificada avalie a sustentabilidade da cadeia de suprimentos têxtil.

3.4.2 Resultados da aplicação dos indicadores

Os resultados deste estudo foram obtidos com base nas respostas dos questionários respondidos pela empresa focal e sua cadeia de suprimentos.

3.4.2.1 Resultados individuais das empresas analisadas

A seguir são apresentados os dados coletados a partir das respostas do questionário considerando as empresas individualmente. A Tabela 3.1 apresenta informações a respeito da dimensão econômica, enquanto a Tabela 3.2, da dimensão ambiental e a Tabela 3.3, da dimensão social.

Tabela 3.1 Respostas das empresas analisadas para a dimensão econômica.

Dimensões TBL	Indicador (unidade)	Empresa Focal	Forn. 1	Forn. 2	Forn. 3	For. 4
Econômica	Treinamento de conduta ética e prevenção à corrupção (% empregados)	100%	100%	100%	100%	100%
	Treinamento de conduta ética e prevenção da corrupção (% administradores)	100%	100%	100%	100%	100%
	Denúncias de corrupção (un)	0	0	0	0	0
	Margem de lucro (%)	7%	5%	5%	6%	4%
	Produtividade (% utilização da capacidade instalada)	80%	70%	85%	73%	75%
	Pontualidade de entrega (%)	98%	80%	75%	75%	95%
	Qualidade (%)	90%	72%	67%	78%	92%
	Contratos com fornecedores em que há cláusulas que exigem conformidade com leis e regulamentos trabalhistas/tributários/ sanitários/ambientais (%)	100%	50%	70%	30%	50%
	Satisfação do cliente/consumidor (%)	93%	75%	70%	77%	93%
	Multas resultantes de não conformidades com leis ou regulamentos trabalhistas/tributários/sanitários/ambientais (%/lucro)	0%	0%	0%	0%	0%

Fonte: elaborado pela autora.

As empresas declaram realizar treinamento de conduta ética e prevenção à corrupção com todos os funcionários, incluindo administradores e sócios, no entanto nenhuma delas respondeu à questão sobre validação desses treinamentos através de auditorias internas ou externas.

A margem de lucro ideal para cada empresa depende de uma série de fatores, entre eles o tipo de atuação. Especialistas da área econômica afirmam que para as empresas de serviços, como é o caso do fornecedor 2, o ideal é trabalhar com uma margem a partir de 20%, enquanto indústria, caso das demais empresas analisadas, a margem líquida deve ficar em torno de 8% (ANDRADE, 2018). Nota-se que o lucro informado pelos respondentes está em torno de 5%, o que reflete um risco para a sustentabilidade econômica das empresas. O ideal é fazer uma análise mais precisa de cada contrato, com cada cliente para identificar quais contratos estão diminuindo a lucratividade, ou seja, quais projetos estão exigindo muitos recursos da empresa sem o devido retorno financeiro.

Boukherroub *et al.* (2015) destacaram a importância de mensurar a pontualidade de entrega entre indicadores econômicos de sustentabilidade uma vez que reflete diretamente nos custos de produção através de planejamento de produção, custos com transportes extras e multas por atraso e entrega ou outros impactos financeiros no cliente.

A produtividade é um indicador importante para avaliar a capacidade de produção de cada organização e assim planejar o atendimento da demanda bem como planejar novos projetos. Este índice está diretamente relacionado à pontualidade de entrega e qualidade, os quais por sua vez refletem a satisfação do cliente. É importante ter controle sobre esses indicadores principalmente porque representam desperdícios de processo, tais como quebras (produtos não conformes), retrabalhos, falta de planejamento de produção (recursos alocados incorretamente), estoques, entre outros, e acabam afetando toda a cadeia de produção (BOUKHERROUB *et al.*, 2015). Bezerra (2014) aborda a variação da produtividade no estado de Santa Catarina entre o período de 2006 a 2013, o qual apresentou uma variação negativa de 13,8% de unidades produzidas/h. No entanto, o autor apresenta outro indicador de produtividade, referente ao valor agregado por empregado o qual aumentou em 13,4% no mesmo período. Essa diferença observada entre o aumento da produtividade em valor, medida pela relação VTI/emprego, e a produtividade física, mensurada pela relação quantidade

produzida/horas trabalhadas, indica a tendência de a indústria têxtil local optar pela fabricação produtos de maior valor agregado, evitando assim a concorrência direta com produtos estrangeiros de baixo preço (BEZERRA, 2014).

Quanto aos contratos de fornecedores com cláusulas de conformidade à legislação, são fundamentais para a prevenção de multas uma vez que a empresa focal é responsável solidária. Fazer uma gestão adequada da cadeia de suprimentos diminui o risco de contravenções trabalhistas, tributárias e ambientais e assegura uma gestão sustentável da cadeia. Turker e Altuntas (2014) estudaram empresas localizadas em diversos países que utilizam códigos de conduta como forma de contrato com seus fornecedores. Nesses documentos são incluídas condições relativas à responsabilidade social, ambiental, leis nacionais, condições trabalhistas, entre outros.

Tabela 3.2 Respostas das empresas analisadas para a dimensão ambiental.

Dimensões TBL	Indicador (unidade)	Empresa Focal	Forn. 1	Forn. 2	Forn. 3	Forn. 4
Ambiental	Volume de emissão de gases de efeito estufa (kg/kg produzido)	Não medido	Não medido	Não medido	Não medido	Não medido
	Geração total de resíduos (kg/kg produzido)	0,230	0,147	0,135	0,182	0,163
	Resíduos recicláveis (%)	30%	8%	10%	25%	30%
	Consumo de água (cm ³ /kg produzido)	120	480	440	320	850
	Reutilização da água (%)	8%	4%	5%	8%	15%
	Consumo total de energia (kWh/kg produzido)	0,599	1,192	0,978	1,474	1,373
	Consumo de combustível alternativo e renovável (%)	70%	0%	0%	50%	60%

Fonte: elaborado pela autora.

Em relação à dimensão ambiental, nenhuma das empresas analisadas têm controle sobre as emissões de gases de efeito estufa, no entanto controlam a geração de resíduos, consumo de água e de energia. Em relação aos resíduos consumidos, parte é reciclada e em alguns casos reutilizadas na produção, como no caso da empresa focal, que reutiliza peças não conforme como segunda linha de produção e revende tanto para o consumidor final quando para clientes do varejo.

No processo de fiação, o desperdício é de 15% a 30% no processo, dependendo do processo utilizado. Desse percentual, mais de 20% pode ser reaproveitado se forem tomadas ações voltadas para este objetivo (BASTIAN, 2009). Os dados do fornecedor 3 (fiação) estão coerentes com essa média.

Bastian (2009) extratificou a geração de resíduos com carga orgânica por etapa de produção da indústria têxtil. Na etapa de tingimento do algodão essa taxa é de 0,0005 kg/kg produzido a 0,294 kg/kg produzido. Outros processos de tingimento variam de 0,00495 kg/kg produzido (tingimento índigo) a 0,13325 kg/kg produzido (tingimento enxofre). Comparando com os dados do fornecedor 2 (tinturaria), a geração de resíduos informada se aproxima da média do processo de tingimento por enxofre, característico de processos contínuos, como é o caso da empresa analisada. O consumo de água por kg produzido na indústria têxtil segundo a ABIT (2017) é em média de 100 cm³/kg. Observa-se que as empresas analisadas consomem em média quatro vezes mais que o dado estatístico. A reutilização da água é um ponto que pode ser mais bem mensurado pelas empresas. Embora os fornecedores 1 e 2 tenham estação de tratamento de água *in loco*, os percentuais informados são baixos, o que requer maiores estudos para otimização do processo e aumento da capacidade da estação.

É satisfatório observar que a empresa focal e os fornecedores 3 e 4 utilizam energia renovável em seu processo produtivo. Todas as três empresas contam com placas solares em sua área fabril que possibilita a produção de energia para suprir parte de sua demanda. Guimarães *et al.* (2018) realizaram um estudo sobre a viabilidade de utilização de energia solar como fonte auxiliar no fornecimento de energia para lavanderias industriais de beneficiamento têxtil do estado de Pernambuco. Os autores concluíram que o uso da energia solar térmica consegue atender cerca de 75% da demanda do processo, reduzindo os custos e os efeitos nocivos de poluição associados ao consumo de energia convencional (GUIMARÃES *et al.*, 2018). A média de utilização dessa alternativa ainda é baixa entre as empresas analisadas, sendo necessário realizar estudo para avaliar o potencial de geração de energia através da captação da radiação proveniente do sol na região.

Ao analisar os dados dos indicadores da dimensão social, observa-se que as empresas possuem diversidade de mão de obra, incluindo portadores de necessidades especiais, estagiários, aprendizes e um número considerável de mulheres na força de trabalho, embora

ainda menor que a maioria masculina. Um índice importante que não foi incluído neste trabalho é o percentual de mulheres presentes na área de gestão.

Tabela 3.3 Respostas das empresas analisadas para a dimensão social.

Dimensões TBL	Indicador (unidade)	Empresa Focal	Forn. 1	Forn. 2	Forn. 3	Forn. 4
Social	Portadores de necessidades especiais (%)	4,4%	1,3%	1,8%	3,4%	2,2%
	Estagiários e aprendizes (%)	1,9%	2,3%	1,4%	1,9%	1,3%
	Reclamações por discriminação (un)	0	0	0	0	0
	Número de empregados (un)	535	175	289	362	228
	Mulheres na força de trabalho (%)	35,0%	12,0%	15,0%	25,0%	40,0%
	Rotatividade (%)	1,8%	2,3%	2,5%	2,2%	2,3%
	Empregados com ensino médio completo (%)	98,0%	50,0%	65,0%	85,0%	72,0%
	Empregados com ensino superior completo (%)	25,0%	15,0%	15,0%	15,0%	18,0%
	Dias de treinamento dados aos empregados (dias/empregado)	63	24	96	48	48
	Reclamações trabalhistas (un)	2	8	10	3	3
	Reclamações trabalhistas relacionadas a casos de assédio moral e/ou sexual (un)	0	0	0	0	0
	Dias perdidos devido a acidente de trabalho (%)	1,3%	1,5%	1,6%	1,2%	0,8%
	Absenteísmo (%)	2,6%	2,8%	3,0%	2,5%	2,3%
	Acidentes relatados (%/n° de empregados)	0,009%	0,051%	0,041%	0,014%	0,026%
Projetos e programas sociais na comunidade local (un)	4	1	2	2	2	

Fonte: elaborado pela autora.

Outro ponto importante é o percentual de funcionários com ensino médio e superior completo nas empresas analisadas. Observa-se que as empresas de maior porte contêm empregados com maior grau de estudo e são as que apresentam maior percentual de mulheres. Bezerra (2014) identificou que mais de 50% da mão de obra na Indústria Têxtil do Brasil não tem sequer o ensino médio completo. Na região sul, a média é de 38,7% de empregados com o ensino médio completo sendo que em Santa Catarina esse índice cai para 37,4%. Trata-se, portanto, de mão de obra pouco qualificada, o que certamente dificulta a adoção de tecnologias mais sofisticadas de produção.

Os fornecedores 2 e 3 foram os que informaram maior número de reclamações trabalhistas no período, bem como maior percentual de acidentes relatados em relação a número de empregados e conseqüentemente mais dias perdidos devido a acidentes e maior absenteísmo. Todas as empresas informaram participar de programas sociais na comunidade e incentivar seus funcionários a realizarem trabalhos voluntários.

3.4.2.2 Ponderação dos indicadores a partir do método AHP

Para ponderação dos indicadores propostos em cada dimensão TBL foi realizada a análise AHP a partir de consulta a especialistas da cadeia TC. A estrutura hierárquica gerada está representada na Figura 3.2.

Figura 3.2 Estrutura hierárquica dos indicadores validados.



Fonte: elaborado pela autora.

A estrutura hierárquica do método AHP apresenta o objetivo global, as dimensões Econômica, Ambiental e Social e os critérios representados pelos indicadores os quais se apresentam da seguinte maneira: EC 1 a EC 10 – Indicadores da dimensão econômica; AM 1 a AM 7 – Indicadores da dimensão ambiental; SO 1 a SO 15 – Indicadores da dimensão Social. Os critérios foram numerados de acordo com a ordem apresentada na Quadro 3.3, na qual estão descritos incluindo suas unidades de medida. A Tabela 3.4 ilustra os dados ponderados e normalizados.

Por meio da análise global (desconsiderando a divisão entre as dimensões) foi possível identificar a classificação das prioridades e assim conhecer quais indicadores os especialistas priorizam na gestão da cadeia de suprimentos. Partindo disso, notou-se que as prioridades

estão voltadas a questões de: assédio moral e sexual (1), reclamações trabalhistas (2), margem de lucro (3), não conformidades com legislação (4) e absenteísmo por acidente de trabalho (5).

Observa-se também que a taxa de consistência (CR) calculada a partir do índice de consistência (CI) foi superior a 0,10 nas três dimensões, indicando inconsistência nos resultados. Segundo Gressner (2018), esse resultado pode estar relacionado ao grande número de parâmetros analisados, o que dificulta a ponderação par a par dos indicadores. No caso dos dados analisados, recomenda-se que se refaça a análise dos parâmetros a partir do desenvolvimento da matriz de comparação (GRESSNER, 2018).

Tabela 3.4 Matriz dos critérios normalizados.

Dimensões	Indicadores	Prioridade Indicadores (local)	Prioridade Indicadores (global)	Consistência
Econômica (67,80%)	Treinamento de conduta ética e prevenção à corrupção (% empregados)	1,50%	1,02%	CI 0,41 CR 0,28
	Treinamento de conduta ética e prevenção da corrupção (% administradores)	2,34%	1,59%	
	Denúncias de corrupção (un)	3,64%	2,47%	
	Margem de lucro (%)	21,35%	14,48%	
	Produtividade (% utilização da capacidade instalada)	9,75%	6,61%	
	Pontualidade de entrega (%)	9,37%	6,35%	
	Qualidade (%)	13,65%	9,25%	
	Contratos com fornecedores em que há cláusulas que exigem conformidade com leis e regulamentos trabalhistas/ tributários/ sanitários/ambientais (%)	8,17%	5,54%	
	Satisfação do cliente/consumidor (%)	12,08%	8,19%	
	Multas resultantes de não conformidades com leis ou regulamentos trabalhistas/ tributários/sanitários/ambientais (%/lucro)	18,14%	12,30%	
Subtotal		100%	67,80%	
Ambiental (23,73%)	Volume de emissão de gases de efeito estufa (kg/kg produzido)	6,41%	1,52%	CI 0,31 CR 0,23

	Geração total de resíduos (kg/kg produzido)	17,13%	4,06%	
	Resíduos recicláveis (%)	19,61%	4,65%	
	Consumo de água (cm³/kg produzido)	15,30%	3,63%	
	Reutilização da água (%)	24,82%	5,89%	
	Consumo total de energia (kWh/kg produzido)	7,77%	1,84%	
	Consumo de combustível alternativo e renovável (%)	8,96%	2,13%	
Subtotal		100%	23,73%	
Social (8,47%)	Portadores de necessidades especiais (%)	6,04%	0,51%	CI 0,23 CR 0,15
	Estagiários e aprendizes (%)	2,55%	0,22%	
	Reclamações por discriminação (un)	5,20%	0,44%	
	Número de empregados (un)	4,21%	0,36%	
	Mulheres na força de trabalho (%)	7,82%	0,66%	
	Rotatividade (%)	3,41%	0,29%	
	Empregados com ensino médio completo (%)	4,83%	0,41%	
	Empregados com ensino superior completo (%)	4,72%	0,40%	
	Dias de treinamento dados aos empregados (dias/empregado)	3,21%	0,27%	
	Reclamações trabalhistas (un)	14,31%	1,21%	
	Reclamações trabalhistas relacionadas a casos de assédio moral e/ou sexual (un)	16,28%	1,38%	
	Dias perdidos devido a acidente de trabalho (%)	10,37%	0,88%	
	Absenteísmo (%)	6,64%	0,56%	
	Acidentes relatados (%/nº de empregados)	8,68%	0,74%	
Projetos e programas sociais na comunidade local (un)	1,80%	0,15%		
Subtotal		100%	8,47%	
Total		300%	100%	

Fonte: elaborado pela autora.

3.4.2.3 Resultados dos indicadores da cadeia

Para manter a abordagem TBL e garantir a aplicação de indicadores nas três dimensões, foram considerados para esta análise a priorização local dos critérios, utilizando-se os cinco principais indicadores apontados pelos especialistas para cada dimensão da

sustentabilidade. Dessa forma, foi possível elaborar a Tabela 3.5 compilando os dados para a cadeia de suprimentos analisada e comparando com dados da literatura.

Tabela 3.5 Indicadores de sustentabilidade para a cadeia de suprimentos analisada.

Dimensões TBL	Indicador (unidade)	Resultado (base anual)	Dados da literatura
Econômica	Margem de lucro (%) (média dos dados das empresas da cadeia)	5%	8% (ANDRADE, 2018)
	Produtividade (% utilização da capacidade instalada) (média dos dados das empresas da cadeia)	77%	89% (ABIT, 2017)
	Qualidade (%) (pior índice entre as empresas da cadeia)	67%	Não encontrado
	Satisfação do cliente/consumidor (%) (pior índice entre as empresas da cadeia)	70%	Não encontrado
	Multas resultantes de não conformidades com leis ou regulamentos trabalhistas/tributários/sanitários/ambientais (%/lucro) (média dos dados das empresas da cadeia)	0%	Não encontrado
Ambiental	Geração total de resíduos (kg/kg produzido) (média dos dados das empresas da cadeia)	0,171	0,133 (BASTIAN, 2009)
	Resíduos recicláveis (%) (média dos dados das empresas da cadeia)	21%	20% (BASTIAN, 2009)
	Consumo de água (cm ³ /kg produzido) (média dos dados das empresas da cadeia)	442	100 (ABIT, 2017)
	Reutilização da água (%) (média dos dados das empresas da cadeia)	8%	Não encontrado
	Consumo de combustível alternativo e renovável (%) (média dos dados das empresas da cadeia)	36%	75% (GUIMARÃES <i>et al.</i> , 2018).
Social	Reclamações trabalhistas relacionadas a casos de assédio moral e/ou sexual (un) (somatório dos dados das empresas da cadeia)	0	Não encontrado
	Reclamações trabalhistas (un) (somatório dos dados das empresas da cadeia)	26	Não encontrado
	Dias perdidos devido à acidente de trabalho (%) (média dos dados das empresas da cadeia)	1%	Não encontrado
	Acidentes relatados (%/nº de empregados) (média dos dados das empresas da cadeia)	0,028%	0,64% (ABIT, 2017)
	Mulheres na força de trabalho (%) (média dos dados das empresas da cadeia)	25%	73% (ABIT, 2017)

Fonte: elaborado pela autora.

Analisando os indicadores da dimensão econômica, observa-se que ao considerar o pior índice de qualidade ao longo da cadeia, o resultado é muito baixo, o que reflete no alto nível de geração de rejeitos ao longo das etapas de produção. Embora essa falta de qualidade seja contida pelos fornecedores, existe um alto risco de passar para as próximas etapas e chegar ao cliente final. Em paralelo à qualidade, se observa a produtividade que também pode ser afetada pelo desperdício gerado na produção pelas quebras. O impacto na alocação de

recursos para suprir a produção defeituosa afeta diretamente esse indicador e consequentemente a satisfação do cliente. Abreu *et al.* (2008) identificaram melhorias na dimensão econômica através de redução de custos, aumento de produtividade e qualidade ao utilizar abordagem ambiental e social em empresas têxteis nordestinas. Os autores identificaram que empresas com condutas sociais e ambientais implementadas apresentam melhor desempenho econômico (ABREU *et al.*, 2008). Na mesma linha, estudos da perspectiva do setor TC realizados pela ABIT (2017) relacionam otimização do processo produtivo com boas práticas ambientais e sociais abrangendo o monitoramento de toda a cadeia produtiva.

Na dimensão ambiental, observa-se que a geração de resíduos é significativa e o percentual de reciclagem desse rejeito é baixo. Faz-se necessário um maior estudo sobre o potencial de diminuição na geração de resíduos dos processos da cadeia. As maiores contribuintes para esse índice são a empresa focal e o fornecedor 4 (resíduos químicos). Em relação à empresa focal, a maior parte dos resíduos pode ser doada, pois a reutilização das sobras de tecido pode ser canalizada para artesanatos, o que é economicamente viável. As aparas e retalhos de tecidos também podem ser utilizados como matéria-prima na produção de fios reciclados, onde são desfiados e colocados no processo de fiação (BASTIAN, 2009). Já os resíduos químicos são de mais difícil recuperação e, portanto devem ser melhor controlados. Robinson *et al.* (2001) apresentam diferentes técnicas para remoção de poluentes industriais, entre químicas, físicas e biológicas, descrevendo seus benefícios e limitações. Técnicas químicas e físicas são métodos efetivos para recuperação dos efluentes apenas quando seu volume é pequeno, além do fator custo. As técnicas biológicas são incapazes de remover os corantes a partir de efluentes contínuos, devido ao período de poucos dias necessário para o processo de descoloração-fermentação e possibilidade de reutilização. A proposta dos autores então é utilizar substratos em estado sólido de fermentação, a partir da degradação do corante adsorvido, enriquecendo o substrato com teor de proteínas pela presença de biomassa fúngica, a qual pode então ser reciclada, utilizada como fertilizante ou condicionador de solo. O percentual de reutilização de água na cadeia analisada é bastante baixo, sendo importante que os gestores foquem na cadeia de suprimentos para aumentar esse índice, através de políticas de gestão de fornecedores, contratos com requisitos ambientais e

comparativos do desempenho da cadeia com empresas de referência na área ambiental. Da mesma forma deve ser incentivada a utilização de combustível alternativo.

Na dimensão social o que se destaca é o número de reclamações trabalhistas registradas na cadeia. Não foi o foco deste trabalho investigar suas causas, mas seria importante avaliar qual aspecto é apontado como principal contribuinte para essas reclamações e analisar a abrangência de ações para a cadeia. Estes indicadores não só representam risco social como também econômico para as organizações uma vez que geram custos e afetam a imagem da organização perante a sociedade, clientes e demais partes interessadas. Outro ponto importante é a baixa participação da mão de obra feminina na força de trabalho.

3.6 CONCLUSÃO

A gestão sustentável é essencial para manter a vida no planeta através de produções economicamente viáveis, ambientalmente corretas e com equidade social. Para auxiliar na avaliação de desempenho dessa prática, a utilização de indicadores de sustentabilidade é primordial. Com base nessa perspectiva, este estudo teve como objetivo selecionar e identificar um conjunto de indicadores para mensurar de forma mais simplificada o desempenho sustentável na indústria têxtil.

Os resultados mostraram que a proposta de um conjunto de indicadores através da realização de uma revisão da literatura e comparação com indicadores dos relatórios de sustentabilidade GRI e Ethos permitiu a realização de um estudo de caso na indústria têxtil. No entanto, este conjunto de 32 indicadores se torna exaustivo e complexo para aplicação em cadeias de suprimento, uma vez que muitos fornecedores tratam-se de empresas de pequeno e médio porte que por sua vez não apresentam uma estrutura consolidada de gestão capaz de administrar os dados necessários para a realização da análise. Portanto, na tentativa de simplificar a avaliação nas empresas do setor, um conjunto de 15 indicadores foi selecionado por quatro especialistas a partir da ponderação utilizando a AHP.

O resultado dessa ponderação foi o desenvolvimento de uma ferramenta que pode ser aplicada de forma simplificada na avaliação da sustentabilidade da cadeia de suprimentos

têxtil. Além disso, uma vez que seus indicadores foram baseados em diretrizes para relatórios de sustentabilidade, a empresa que aplicar a ferramenta pode optar por utilizar os dados para composição de relatórios de sustentabilidade.

Limitações nesta pesquisa devem ser reconhecidas. A primeira inclui o número de empresas entrevistadas. A generalização, portanto, para toda indústria têxtil catarinense exigirá uma investigação mais ampla. A segunda limitação envolve a falta de estrutura das empresas voltadas a práticas de sustentabilidade. Os responsáveis pela avaliação tiveram facilidade na coleta de dados econômicos e sociais e dificuldades na categoria ambiental. Não havia profissionais capacitados para coleta de dados do tipo emissões de gases de efeito estufa, como também da classificação dos rejeitos em relação à periculosidade. Ainda, os resultados da avaliação evidenciaram a necessidade de investimentos para melhoria do desempenho ambiental – nos aspectos emissões, reciclagem de resíduos e reutilização de água, que apresentaram desempenho insatisfatório; e do desempenho social – reclamações trabalhistas e acidentes de trabalho, que devem ser estratificados para avaliar os pontos fracos e fragilidades das organizações.

Sugere-se para trabalhos futuros a análise em uma amostragem maior de empresas, incluindo outras participantes da cadeia como estamparias e fábricas, geralmente empresas que são de porte ainda menor e carecem de políticas de sustentabilidade. Outra abordagem pode ser realizada em diferentes regiões do país para validar a ferramenta para aplicação na indústria têxtil brasileira como um todo. Para aplicação da ferramenta em outros setores industriais se faz necessária uma análise mais aprofundada a respeito dos principais indicadores aplicáveis ao setor analisado.

Também é sugerido realizar nova análise dos parâmetros de ponderação visando à consistência dos resultados. Para essa análise podem ser agrupados os indicadores propostos de forma que limite-se a matriz de comparação a um menor número de parâmetros, diminuindo assim o índice randômico (RI) e favorecendo a consistência dos julgamentos.

3.7 REFERÊNCIAS

ABIT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO. **O setor têxtil e de confecção e os desafios da sustentabilidade**, 2017. Disponível em: <https://bucket-gw-cni-static-cms->

si.s3.amazonaws.com/media/filer_public/bb/6f/bb6fdd8d-8201-41ca-981d-deef4f58461f/abit.pdf. Acesso em: 03 de dezembro de 2018.

ABREU, M. C. S.; SILVA FILHO, J. C. L.; OLIVEIRA, B. C.; HOLANDA JUNIOR, F. L. Perfis estratégicos de conduta social e ambiental: estudos na indústria têxtil nordestina. **Gestão e Produção**, São Carlos, v. 15, n. 1, p. 159-172, 2008.

ANDRADE, MARCIO R. Saiba como calcular a margem de lucro de um produto e da empresa. **Conta Azul Blog**. Disponível em: <https://blog.contaazul.com/saiba-como-calculer-a-margem-de-lucro-de-um-produto-e-da-empresa>. Acesso em: 12 de janeiro de 2019.

ARENA, M.; AZZONE, G. A process-based operational framework for sustainability reporting in SMEs. **Journal of Small Business and Enterprise Development**, v. 19, n. 4, p. 669-686, 2012.

BARBIERI, JOSÉ CARLOS. **Gestão ambiental empresarial: conceitos, modelos e instrumentos**. 2ed., São Paulo: Saraiva, 2007.

BASTIAN, E. Y. O.; ROCCO, J. L. S.; MARTIN, E. S. **Guia técnico ambiental da indústria têxtil**. São Paulo: CETESB: SINDITÊXTIL, 2009.

BAUMANN-PAULY, D.; WICKERT, C.; SPENCE, L. J.; SCHERER, A. G. Organizing corporate social responsibility in small and large firms: Size matters. **Journal of Business Ethics**, v. 115, n. 4, p. 693-705, 2013.

BEZERRA, F. D. **Análise retrospectiva e prospectiva do setor têxtil no Brasil e no Nordeste**. Informe Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste, Informe Macroeconomia, Indústria e Serviços, Ano VIII, n. 2. Fortaleza: Banco do Nordeste, 2014.

BOONSOTHONSATIT, K.; KARA, S.; IBBOTSON, S.; KAYIS, B. Development of a Generic decision support system based on multi-Objective Optimization for Green supply chain network design (GOOG). **Journal of Manufacturing Technology Management**, v.26, n. 7, p.1069-1084, 2015.

BRADENBURG, M. *et al.* Quantitative models for sustainable supply chain management: Developments and directions. **European Journal of Operations Research**, v. 233, n. 2, p. 299-312, 2014.

BRITO, R. P. de; BERARDI, P. C. Vantagem competitiva na gestão sustentável da cadeia de suprimentos: um metaestudo. **Revista de Administração de Empresas**, v. 50, n. 2, p. 155-169, 2010.

CALABRESE, A.; COSTA, R.; LEVIALDI, N.; MENICHINI, T. A fuzzy Analytic Hierarchy Process method to support materiality assessment in sustainability reporting. **Journal of Cleaner Production**, v. 121, p. 248-264, 2016.

CANIATO, F.; CARIDI, M.; CRIPPA, L.; MORETTO, A. Environmental sustainability in fashion supply chains: An exploratory case-based research. **International Journal of Production Economics**, v. 135, n.2, 659-670, 2012.

CARVALHO, ANDRÉ PEREIRA DE. Gestão sustentável de cadeias de suprimento: análise da indução e implementação de práticas socioambientais por uma empresa brasileira do setor de cosméticos. **Tese** (doutorado). Fundação Getúlio Vargas – Escola de Administração de Empresas de São Paulo, São Paulo, 2011.

CHEN, T.; LARSSON, A.; MARK-HERBERT, C. Implementing a collective code of conduct–CSC9000T in Chinese textile industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 74, p. 35-43, 2014.

CLANCY, G.; FRÖLING, M.; PETERS, G. Ecolabels as drivers of clothing design. **Journal of Cleaner Production**, v. 99, p. 345-353, 2015.

CLARKE-SATHER, A. R.; HUTCHINS, M. J.; ZHANG, Q.; GERSHENSON, J. K.; SUTHERLAND, J. W. Development of social, environmental, and economic indicators for a small/medium enterprise. **International Journal of Accounting & Information Management**, v. 19, n. 3, p. 247-266, 2011.

CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Estratégias corporativas de baixo carbono: setor têxtil e de confecção**. Brasília, 2015. Disponível em: http://www.seinc.ma.gov.br/wp-content/uploads/2016/06/Estrategias_corporativas_de_baixo_carbonoTextilConfeccao_baixa.pdf. Acesso em: 03 de dezembro de 2018.

CONSOLANDI C.; JAISWAL-DALE, A.; POGGIANI, E.; VERCELLI, A. Global Standards and ethical stock indexes: the case of the Dow Jones Sustainability Stoxx Index. **Journal of Business Ethics**, v.87, n.S1, p. 185-197, 2009.

DIABAT, A.; KANNAN, D.; MATHIYAZHAGAN, K. Analysis of enablers for implementation of sustainable supply chain management – A textile case. **Journal of Cleaner Production**, v. 83, p. 391-403, 2014.

ETHOS – Instituto Ethos. **Ethos 20 anos**, 2018. Disponível em: <https://www.ethos.org.br/conteudo/20anos/#.XAbGbGhKjIU>. Acesso em: 03 de dezembro de 2018.

ETHOS – Indicadores ETHOS- SEBRAE – Diagnóstico para Pequenos Negócios, 2016. Disponível em: <https://www.ethos.org.br/conteudo/indicadores-ethos-publicacoes/#.XEtb6lxKjIW>. Acesso em: 03 de dezembro de 2018.

FEDATO, C. **Sustentabilidade na cadeia de valor**, 2013. Disponível em: <https://www.ethos.org.br/cedoc/sustentabilidade-na-cadeia-de-valor/#.XCTfZXRKjIV>. Acesso em: 03 de dezembro de 2018.

FEIL, A. A.; DE QUEVEDO, D. M.; SCHREIBER, D. Selection and identification of the indicators for quickly measuring sustainability in micro and small furniture industries. **Sustainable Production and Consumption**, v. 3, p. 34-44, 2015.

FUJITA, R. M. L.; JORANTE, M. J. A indústria têxtil no Brasil: uma perspectiva histórica e cultural. **Revista Moda Palavra e-Periódico**, vol.8, n.15, jan./jul.2015.

GIL, ANTONIO CARLOS. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª ed., Atlas: São Paulo, 2008.

GOVINDAN, K.; JAFARIAN, A.; NOURBAKHS, V. Bi-objective integrating sustainable order allocation and sustainable supply chain network strategic design with stochastic demand using a novel robust hybrid multi-objective metaheuristic. **Computers & Operations Research**, v. 62, p. 112-130, 2015.

GRESSNER, E. Ferramenta para avaliação da sustentabilidade para pequenas e médias empresas do setor têxtil brasileiro. **Dissertação** (mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina – Centro Tecnológico, Florianópolis, 2018.

GRI – GLOBAL REPORTING INITIATIVE. **About GRI**, 2018. Disponível em: <http://www.globalreporting.org>. Acesso em: 03 de dezembro de 2018.

GUIMARÃES *et al.*, Potencial de aproveitamento da energia solar para aquecimento de água nas lavanderias industriais do APL de confecções do agreste pernambucano. **VII Congresso Brasileiro de Energia Solar**, Gramado, RS, 2018.

HAGHIGHI, S.M.; TORABI, S. A.; GHASEMI, R. An integrated approach for performance evaluation in sustainable supply chain networks (with a case study), **Journal of Cleaner Production**, v. 137, 2016.

HAHN, R.; KÜHNEN, M. Determinants of sustainability reporting: a review of results, trends, theory, and opportunities in an expanding Field of research. **Journal of Cleaner Production**, v. 59, p. 5-21, 2013.

- HAHN, R.; LÜLFIS, R. Legitimizing negative aspects in GRI-oriented sustainability reporting: A qualitative analysis of corporate disclosure strategies. **Journal of Business Ethics**, v. 123, n. 3, p. 401-420, 2014.
- HÖRISCH, J.; ORTAS, E.; SCHALTEGGER, S.; ÁLVAREZ, I. Environmental effects of sustainability management tools: An empirical analysis of large companies. **Ecological Economics**, v. 120, p.241-249, 2015.
- HUQ, F. A.; CHOWDHURY, I. N.; KLASSEN, R. D. Social management capabilities of multinational buying firms and their emerging market suppliers: An exploratory study of the clothing industry. **Journal of Operations Management**, v. 46, p. 19-37, 2016.
- JOHNSON, M. P.; SCHALTEGGER, S. Two decades of sustainability management tools for SMEs: how far have we come? **Journal of Small Business Management**, v. 54, n. 2, p. 481-505, 2016.
- KARCI, A. Degradation of chlorophenols and alkyl phenol ethoxylates, two representative textile chemicals, in water by advanced oxidation processes: The state of the art on transformation products and toxicity. **Chemosphere**, v. 99, p. 1-18, 2014.
- KON, A.; COAN, D. C. Transformações da indústria têxtil brasileira: a transição para a modernização. **Revista de Economia Mackenzie**, São Paulo, ano 3, n.3, p.11-34, 2005.
- KOZŁOWSKI, A.; SEARCY, C.; BARDECKI, M. Corporate sustainability reporting in the apparel industry: an analysis of indicators disclosed. **International Journal of Productivity and Performance Management**, v. 64, n. 3, p. 377-397, 2015.
- KRAJNC, D.; GLAVIČ, P. A model for integrated assessment of sustainable development. **Resources, Conservation and Recycling**, v.43, n. 2, p. 189-208, 2005.
- KUNZ, A. *et al.* Novas Tendências no Tratamento de Efluentes Têxteis. **Química Nova**, v.25, p.78, 2002.
- MACÊDO, N. M. M. N. Diagnóstico das percepções de responsabilidade social empresarial a partir do modelo tridimensional de performance social: o caso de uma empresa do setor têxtil. **Dissertação** (mestrado). Universidade Federal da Paraíba – Engenharia de Produção, João Pessoa, 2010.
- MILNITZ, D.; LUNA, M. M. M. Caracterização da indústria têxtil e de confecções do estado de Santa Catarina: principais elos, parceiros e produtos comercializados. **Revista da UNIFEPE**, ISSN 2177-742X, Brusque, v. 1, n. 22, set./dez. 2017.
- MORIOKA, S. N.; DE CARVALHO, M. M. A systematic literature review towards a conceptual framework for integrating sustainability performance into business. **Journal of Cleaner Production**, v. 136, p.134-146, 2016.
- NTABE, E. N.; LEBEL, L.; MUNSON, A. D.; SANTA-EULALIA, L. A. A systematic literature review of the supply chain operations reference (SCOR) model application with special attention to environmental issues. **International Journal of Production Economics**, v. 169, p. 310-332, 2015.
- ORSATO R. J.; GARCIA, A.; MENDES-DA-SILVA, W., SIMONETTI, R.; MONZONI, M. Sustainability indexes: why join in? A study of the “corporate sustainability index (ISE)” in Brazil. **Journal of Cleaner Production**, v. 96, p.161-170, 2015.
- PADILHA, M. L. M. L. Indicadores de desenvolvimento sustentável para o setor têxtil. **Tese** (doutorado). Universidade de São Paulo – Faculdade de Saúde Pública, São Paulo, 2009.
- PINHEIRO, H. M.; TOURAD, E.; THOMAS, O. Aromatic amines from azo dye reduction: status review with emphasis on direct UV spectrophotometric detection in textile industry wastewaters. **Dyes and Pigments**, v. 61, p. 121-139, 2004.
- QIAN, W.; HÖRISCH, J.; SCHALTEGGER, S. Environmental management accounting and its effects on carbon management and disclosure quality. **Journal of Cleaner Production**, v. 174, p. 1608-1619, 2018.

- QUEIROZ, M. T. A; *et al.* Gestão de resíduos na indústria têxtil e sua relação com a qualidade da água: estudo de caso. **Iberoamerican Journal of Industrial Engineering**, v. 8, n. 15, p. 114-135, 2016.
- RESTA, B; GAIARDELLI, P.; PINTO, R.; DOTTI, S. Enhancing environmental management in the textile sector: An Organizational-Life Cycle Assessment approach. **Journal of Cleaner Production**, v. 135, p.620-632, 2016.
- RIBEIRO, G. B. M; TINOCO M. A. C. Pesquisa bibliográfica sobre a gestão sustentável da cadeia de suprimentos análise de propostas para monitoramento da tríade da sustentabilidade. **Revista Empreender e Inovar**, v. 1. n. 1. p. 132-145, 2018.
- ROBINSON, T.; McMULLAN, G.; MARCHANT, R.; NIGAN, P. Remediation of dyes in textile effluent: a critical review on current treatment technologies with a proposed alternative. **Bioresource Technology**, v. 77, n. 3, p. 247-255, 2001.
- ROCA, L. C.; SEARCY, C. An analysis of indicators disclosed in corporate sustainability reports. **Journal of Cleaner Production**, v. 20, n. 1, p. 103-118, 2012.
- SAATY, T. L. **Método de Análise Hierárquica**, Tradução de Wainer da Silveira e Silva, McGraw-Hill, Makron, São Paulo, SP, 1991.
- SANTOS, L.; ARUTO, P. C. **Boletim regional de mercado de trabalho catarinense – Mesorregião Vale do Itajaí**, 2013. Disponível em: <http://www.sst.sc.gov.br/index.php/trabalho-e-renda/informacao-e-analise-do-mercado-de-trabalho/estudos-tematicos/199-boletim-regional-vale2013-1/file>. Acesso em: 03 de dezembro de 2018.
- SANTOS, S.F; BRANDI, H.S. Model framework to construct a single aggregate sustainability indicator: an application to the biodiesel supply chain. **Clean Technology Environmental Policy**. 17, p. 1963–1973, 2015.
- SHALTEGGER, S., GIBASSIER, D., ZVEZDOV, D. Is environmental management accounting a discipline? A bibliometric literary review. **Meditari Accountancy Research**, v. 21, n. 1, p. 4-31, 2013.
- SHEN, B. Sustainable Fashion Supply Chain: Lessons from H&M. **Sustainability**, v. 6, n. 9, p. 6236-6249, 2014.
- SHEN, L.; GOVINDAN, K.; SHANKAR, M. Evaluation of barriers of corporate social responsibility using an analytical hierarchy process under a fuzzy environment – a textile case. **Sustainability**, v. 7, n.3, p.3493-3514, 2015.
- SOARES, V. S. Proposição de um modelo de avaliação multicritério da sustentabilidade em instituições públicas. **Dissertação (Mestrado)** – Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2015.
- SOFYALIOGLU, Ç., SÜRÜCÜ, E. Corporate Sustainability performance measurement: an application on home appliance firm. **DEU Journal of GSSS**, v. 20, n. 3, p. 461-484, 2018.
- STROBEL, J. C. Modelo para mensuração da sustentabilidade corporativa através de indicadores. **Dissertação (mestrado)**. Universidade Federal de Santa Catarina – Engenharia de Produção, Florianópolis, 2005.
- TRIVIÑOS, A. N. S. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1992.
- TURKER, D.; ALTUNTAS, C. Sustainable supply chain management in the fast fashion industry: Analysis of corporate reports. **European Management Journal**, v. 32, n.5, p. 837-849, 2014.
- VELEVA, V.; ELLENBECKER, M. Indicators of sustainable production: framework and methodology. **Journal of Cleaner Production**, v.9, n.6, p. 519-549, 2001.

WANG, G.; GUNASEKARAN, A. Modeling and analysis of sustainable supply chain dynamics. **Annals of Operations Research**, 250: 521. doi:10.1007/s10479-015-1860-2, 2017.

WU, L.; SUBRAMANIAN, N.; ABDULRAHMAN, M. D.; LIU, C.; LAI, K. H.; PAWAR, K. S. The impact of integrated practices of lean, green, and social management systems on firm sustainability performance-evidence from Chinese fashion auto-parts suppliers. **Sustainability**, v. 7, n. 4, p. 3838-3858, 2015.

ZAMCOPÉ, F. C.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R. Construção de um modelo para avaliação da sustentabilidade corporativa: um estudo de caso na indústria têxtil. **Gestão & Produção**, v.19, n. 2, 2012.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo são apresentadas as conclusões gerais da pesquisa, incluindo as contribuições práticas e teóricas, seguidas das sugestões para futuras pesquisas.

4.1 CONCLUSÕES

A presente dissertação teve como objetivo principal o desenvolvimento de um conjunto de indicadores que possam auxiliar na priorização de práticas de gestão sustentável nas organizações da indústria têxtil e de confecções. Para atingir esse propósito foram definidos três objetivos específicos, desenvolvidos em dois artigos.

O primeiro artigo apresentou uma revisão da literatura a respeito dos principais modelos de avaliação de sustentabilidade em cadeias de suprimentos. Os resultados atenderam ao primeiro objetivo específico definido, que tratou da identificação de abordagens e métricas para avaliação da sustentabilidade corporativa em cadeias de suprimentos. A partir da revisão bibliográfica realizada, foi possível identificar uma predominância de estudos referentes à dimensão econômica e ambiental da sustentabilidade, em detrimento da social (BRADENBURG *et al.*, 2014; SEARCY, 2016). Além disso, cerca de 25% dos registros utilizaram a análise multicritério para ponderação dos indicadores de sustentabilidade e apenas 5% estudaram cadeias de suprimentos têxteis, o que motivou a realização do segundo artigo.

No artigo dois, foram desenvolvidos o segundo e o terceiro objetivos específicos desta dissertação, relacionados com: i) proposta de indicadores para avaliação sustentável de cadeias de suprimentos da indústria têxtil; e ii) aplicação desses indicadores em uma cadeia de suprimentos do setor têxtil localizada no Vale do Itajaí em Santa Catarina. Como principal base teórica, utilizou-se as abordagens GRI e Ethos em comparação com outros métodos de avaliação da sustentabilidade corporativa na indústria têxtil e de confecções (GRESSNER, 2018; MACÊDO, 2010; TURKER e ALTUNTAS, 2014). O resultado foi a proposta de um conjunto de 32 indicadores, divididos conforme as dimensões da sustentabilidade, os quais foram aplicados na cadeia de suprimentos analisada em formato de um questionário enviado para as empresas mapeadas a partir da empresa focal.

Na tentativa de simplificar a aplicação da metodologia, os indicadores foram ponderados por especialistas do setor através da análise AHP – identificado no artigo 1 como o método de maior representatividade para análise de metas e objetivos de *stakeholders* no contexto de cadeia de suprimentos – resultando em um conjunto de 15 indicadores que podem ser aplicados de forma eficaz e simplificada na avaliação da sustentabilidade de cadeias de suprimentos têxtil.

A aplicação dos indicadores na cadeia de suprimentos estudada permitiu identificar aspectos das três dimensões da sustentabilidade que demandam ações a curto e médio prazo e redefinição de prioridades por parte da gestão. Dentre os aspectos econômicos foi verificado o alto índice de rejeitos ao longo das etapas de produção o que afeta a produtividade e margem de lucro. Na dimensão ambiental a alta geração de resíduos de confecção pode ter seu impacto minimizado ao destinar as sobras de tecido para artesanatos ou como matéria-prima na produção de fios reciclados (BASTIAN, 2009); políticas de gestão de fornecedores devem incluir a reutilização de água e utilização de combustível alternativo, indicadores com resultado abaixo da média de empresas do setor apontadas em relatórios da ABIT (2017). No âmbito social, o número de reclamações trabalhistas registradas na cadeia foi alto, o que deve gerar um alerta aos gestores para a investigação de suas causas e a abrangência de ações para a cadeia. Além disso, políticas de inclusão de mulheres na força de trabalho podem melhorar tanto o indicador social quanto econômico, visto que geralmente mulheres são mais detalhistas em suas atividades contribuindo para um melhor resultado no desempenho de qualidade da produção.

Dentre as principais contribuições teóricas, pode-se mencionar: (i) a abordagem de cadeias de suprimentos da indústria têxtil, as quais têm recebido pouca atenção na literatura (RIBEIRO e TINOCO, 2017); e (ii) a definição de um conjunto de indicadores de sustentabilidade para avaliar o desempenho de cadeias de suprimentos têxteis.

Já como contribuição prática, pode-se ressaltar: (i) a justificativa da importância da indústria têxtil para a economia brasileira e seu impacto ambiental e social gerados ao longo da cadeia de suprimentos (ABIT, 2017); e (ii) a aplicabilidade do conjunto de indicadores propostos como ferramenta para identificar os aspectos de maior interesse para as diferentes partes interessadas do setor e definição de planos de melhoria com os resultados das análises

de *gaps*, sejam de priorização, ações imediatas ou na gestão. Assim, as empresas podem focar seus esforços em melhorias e planos de investimento.

4.2 SUGESTÕES DE PESQUISAS FUTURAS

Para complementar o trabalho realizado nesta dissertação, sugere-se para pesquisas futuras:

- 1) Aplicar o modelo proposto em cadeias da indústria têxtil mais extensa para estudar as deficiências e dificuldades de empresas ainda menores em termos de gestão sustentável;
- 2) Validar a ferramenta proposta através da aplicação em cadeias têxteis de diferentes regiões do país para verificar oportunidades de melhoria localizadas (específicas para cada cadeia) e sistêmica (comuns a esse segmento industrial);
- 3) Realizar a ponderação de indicadores considerando as expectativas de *stakeholders* internos e externos, para estudar a interferência de diferentes partes interessadas na gestão da sustentabilidade;
- 4) Abordar a relação da gestão sustentável na mitigação de riscos ambientais, sociais e econômicos da cadeia de suprimentos têxtil.
- 5) Adaptar o modelo para outros segmentos industriais, utilizando os procedimentos metodológicos adotados neste trabalho.

4.3 REFERÊNCIAS

ABIT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTEL E DE CONFECÇÃO. **O setor têxtil e de confecção e os desafios da sustentabilidade**. 2017. Disponível em: https://bucket-gw-cni-static-cms-si.s3.amazonaws.com/media/filer_public/bb/6f/bb6fdd8d-8201-41ca-981d-deef4f58461f/abit.pdf. Acesso em: 03 de dezembro de 2018.

BASTIAN, E. Y. O.; ROCCO, J. L. S.; MARTIN, E. S. **Guia técnico ambiental da indústria têxtil**. São Paulo: CETESB: SINDITÊXTEL, 2009.

BRADENBURG, M. *et al.* Quantitative models for sustainable supply chain management: Developments and directions. **European Journal of Operational Research**, v. 233, n. 2, p. 299-312, 2014.

GRESSNER, E. Ferramenta para avaliação da sustentabilidade para pequenas e médias empresas do setor têxtil brasileiro. **Dissertação** (mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina – Centro Tecnológico, Florianópolis, 2018.

MACÊDO, N. M. M. N. Diagnóstico das percepções de responsabilidade social empresarial a partir do modelo tridimensional de performance social: o caso de uma empresa do setor têxtil. **Dissertação** (mestrado). Universidade Federal da Paraíba – Engenharia de Produção, João Pessoa, 2010.

RIBEIRO, G. B. M; TINOCO M. A. C. Modelos de Avaliação de Desempenho Sustentável em Cadeias de Suprimentos: uma Revisão Bibliográfica. **Memorias “X Simposio Internacional de Ingeniería Industrial: Actualidad y Nuevas Tendencias”**, Oberá, Argentina, 2017.

SEARCY, C. Measuring enterprise sustainability. **Business Strategy and the Environment**, v. 25, n. 2, p. 120-133, 2016.

TURKER, D.; ALTUNTAS, C. Sustainable supply chain management in the fast fashion industry: Analysis of corporate reports. **European Management Journal**, v. 32, n.5, p. 837-849, 2014.